

การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน (Board Game)  
ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว  
ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

ขวัญชนก ชมกลาง

การค้นคว้าอิสระ เสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา  
มิถุนายน 2562  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยย่นเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษา และหัวหน้าภาควิชาการศึกษา ได้พิจารณาการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน (Board Game) ที่ส่งเสริมสมรรถนะ การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2” เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา คณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยรัตนนคร

.....  
(ดร.วรินทร์ สุภาพ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรินภา กิจเกื้อกูล)

หัวหน้าภาควิชาการศึกษา

มิถุนายน 2562

## ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่าน ดร.วรินทร์ สุภาพ อาจารย์ที่ปรึกษา เป็นอย่างสูง ที่ให้ความกรุณาสละเวลาในการให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องด้วยความเอาใจใส่ ตลอดระยะเวลาการทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ อีกทั้งยังช่วยให้กำลังใจและให้ข้อคิดในการทำงานเพื่อเป็นแรงผลักดันให้ผู้วิจัยก้าวข้ามอุปสรรคต่างๆ

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ นิยม ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ และท่านวิรัตน์ วงศ์ษา ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ เพื่อปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้มีความถูกต้องสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์สุภารัตน์ เชื้อโชติ อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก ที่ช่วยสร้างแรงบันดาลใจในการทำหัวข้อการวิจัยฉบับนี้ อีกทั้งกรุณาให้คำแนะนำ และให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการออกแบบและสร้างเกมกระดานนี้ขึ้น และขอกราบขอบพระคุณ ท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษ กลิ่นเอี่ยม หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย ทำให้การวิจัยฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ ท่านสุชาติ กลั่นทอง ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์อำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูล และขอขอบใจนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2/4 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง ที่ให้ความร่วมมือกับผู้วิจัยในการเก็บข้อมูล

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ญาติมิตร และเพื่อนๆ ที่คอยสนับสนุน ผลักดันและเป็นกำลังใจสำคัญในการประกอบกิจใดๆ จนสำเร็จลุล่วง

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คณาจารย์ภาคิชาการศึกษาทุกท่าน และขอขอบใจเพื่อน นิสิตปริญญาโทที่เป็นส่วนหนึ่งในการให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจที่ดีตลอดมา

คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงมีจากการวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการวิจัยฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ต่อไป

ขวัญชนก ชมกลาง

ชื่อเรื่อง	การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน (Board Game) ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2
ผู้ศึกษาค้นคว้า	ขวัญชนก ชมกลาง
ที่ปรึกษา	ดร.วรินทร์ สุภาพ
ประเภทสารนิพนธ์	การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2561
คำสำคัญ	การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ พื้นที่ผิว

### บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้ มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 และเพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ผู้เข้าร่วมวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 20 คน โดยเลือกอย่างเจาะจง ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นวางแผน ขั้นปฏิบัติ ขั้นสังเกต และขั้นสะท้อนผล เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิว จำนวน 5 แผน แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า

ผลการวิจัย พบว่า

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน เรื่อง พื้นที่ผิว มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การจัดชั้นเรียน ขั้นที่ 2 การอธิบายวิธีการเล่น ขั้นที่ 3 การสาธิตการเล่น ขั้นที่ 4 การปฏิบัติ และขั้นที่ 5 การติดตามผล มีประเด็นที่ควรเน้น ได้แก่ การแบ่งกลุ่มนักเรียนแบบคละความสามารถ การเตรียมและทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นต่อการนำไปใช้แก้ปัญหา การกระตุ้นนักเรียนให้เกิดความร่วมมือในกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม และการสะท้อนผลหลังการจัดการเรียนรู้

2. นักเรียนส่วนใหญ่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในระดับสูง กล่าวคือ นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาร่วมกับสมาชิกภายในกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านการแสดงออกซึ่งสมรรถนะหลัก 3 สมรรถนะ ได้แก่ 1) การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน 2) การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และ 3) การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม

<b>Title</b>	THE ACTION RESEARCH TO DEVELOP BOARD GAME LEARNING THAT ENCOURAGE COLLABORATIVE PROBLEM SOLVING COMPETENCY IN SURFACE AREA TOPIC FOR SECOND YEAR VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS
<b>Author</b>	Khwanchanok Chomklang
<b>Advisor</b>	Wanintorn Supap, Ph.D.
<b>Academic Paper</b>	Independent Study M.Ed. in Mathematics, Naresuan University, 2018
<b>Keywords</b>	Board Game Learning, Collaborative Problem Solving Competency, Surface Area

### ABSTRACT

The purposes of this research were to study learning management approach through board game that could improve collaborative problem solving competency in the topic of surface area of second year vocational certificate students and to develop the collaborative problem solving competency through board game in the topic of surface area of second year vocational certificate students in the second semester of 2018 academic year, Phetchabun Technical College. The participants were 20 students of second year vocational whom selected by purposive sampling. The researcher used classroom action research consists of four steps: planning, action, observing and reflection. The research instruments were 5 lesson plans in the topic of surface area, the learning management reflection, the collaborative problem solving competency observation and collaborative problem solving competency test. Data were analyzed by content analysis and verify data by triangulation.

The results found that

1. Learning management through board game to improve collaborative problem solving competency in the topic of surface area contained five steps as follow: 1) Classroom arrangement 2) Explaining how to play 3) Demonstrate how to play 4) Practice and 5) Follow up. There were important issues, such as grouping of student with mixed

abilities, preparing and reviewing the basic knowledge needed to solve problems, encouraging students to create cooperation in group work and the reflection after learning management.

2. Most students have a high level of collaborative problem solving competency that means students have the ability to solve problems with members within the group effectively through the expression of 3 core competencies include 1) Establishing and maintaining the understanding in the group 2) Choosing appropriate action to solve the problem and 3) Establishing and maintaining team regulation.

## สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ความเป็นมาของปัญหา.....	1
	คำถามของการวิจัย.....	5
	จุดประสงค์ของการวิจัย.....	5
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
	ขอบเขตการวิจัย.....	6
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556.....	10
	การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน.....	12
	สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ.....	33
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	48
3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	52
	ผู้เข้าร่วมวิจัย.....	52
	รูปแบบการวิจัย.....	52
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	56
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	66
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	67



## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย.....	70
ตอนที่ 1 ผลการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ที่ส่งเสริม พัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2.....	70
ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน.....	97
5 บทสรุป.....	133
สรุปผลการวิจัย.....	133
อภิปรายผลการวิจัย.....	138
ข้อเสนอแนะ.....	143
บรรณานุกรม.....	145
ภาคผนวก.....	153
ประวัติผู้วิจัย.....	197

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงเมตริกสมรรถนะของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015.....	36
2 แสดงเกณฑ์การประเมินสมรรถนะของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015.....	37
3 แสดงเกณฑ์การประเมินสมรรถนะของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ด้านความรู้.....	41
4 แสดงเกณฑ์การประเมินสมรรถนะของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือด้านสังคม...	43
5 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ที่ส่งเสริมสมรรถนะ การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ.....	46
6 แสดงแนวทางการสร้างเกมกระดาน.....	53
7 แสดงจุดมุ่งหมายของงานวิจัยและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	57
8 แสดงความสัมพันธ์แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานกับเวลาในการจัด การเรียนรู้.....	58
9 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ.....	60
10 ความสัมพันธ์ของการสร้างและใช้แบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหา แบบร่วมมือ.....	65
11 การออกแบบแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ.....	65
12 สรุปแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานในวงจรปฏิบัติการที่ 1.....	79
13 สรุปแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานในวงจรปฏิบัติการที่ 2.....	87
14 สรุปแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานในวงจรปฏิบัติการที่ 3.....	92
15 สรุปแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานในวงจรปฏิบัติการที่ 4.....	96
16 แสดงจำนวนนักเรียนตามระดับสมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจ ที่มีร่วมกันของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิว ในแต่ละด้าน.....	118

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
17 แสดงจำนวนนักเรียนตามระดับสมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสม ในการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิว ในแต่ละด้าน.....	123
18 แสดงจำนวนนักเรียนตามระดับสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม นักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิว ในแต่ละด้าน.....	127
19 แสดงผลระดับของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือหลังการจัดการเรียนรู้ ด้วยเกมกระดาน.....	131
20 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน (Board Game) ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2.....	169
21 แสดงผลการประเมินคุณภาพเครื่องมือ หรือดัชนีความสอดคล้องระหว่าง คำถามของแบบทดสอบกับสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ.....	177

## สารบัญญภาพ

ภาพ	หน้า
1 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมการศึกษา.....	22
2 แสดงตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียน.....	75
3 แสดงการการทำกิจกรรมเล่นเกมกระดานของนักเรียน.....	76
4 แสดงตัวอย่างการให้เหตุผลในการแบ่งหน้าที่ของสมาชิกกลุ่ม.....	83
5 แสดงตัวอย่างการแสดงวิธีทำผิดของนักเรียน.....	83
6 แสดงระดับสมรรถนะการสร้างและรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันในแต่ละด้าน ตามกลุ่มของนักเรียน จากแบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ.....	98
7 แสดงการทำกิจกรรมโดยขาดการมีส่วนร่วมกับกลุ่ม.....	100
8 แสดงการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับปัญหาร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม...	102
9 แสดงระดับสมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินงานที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ในแต่ละด้านตามกลุ่มของนักเรียน จากแบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหา แบบร่วมมือ.....	104
10 แสดงการเล่นเกมกระดานโดยไม่มีกรวางแผนก่อนเล่นของนักเรียน.....	106
11 แสดงการเล่นเกมกระดานแบบมีการวางแผนก่อนเล่นของนักเรียน.....	108
12 แสดงวิธีการเลือกสร้างบ้านบนกระดานเกมของนักเรียน.....	110
13 แสดงระดับสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มในแต่ละด้านตามกลุ่ม ของนักเรียน จากแบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ.....	113

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาของปัญหา

ประเทศไทยถูกจัดอันดับให้เป็นประเทศที่กำลังพัฒนา และมีเป้าหมายผลักดันให้เป็นประเทศที่พัฒนาในอนาคต การศึกษาจึงยิ่งมีความสำคัญในการเตรียมความพร้อมกำลังคนให้มีคุณภาพจะผลักดันให้ประเทศสามารถแข่งขันกับทั่วโลกได้อย่างมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน แต่ในปัจจุบันภาคอุตสาหกรรมซึ่งเป็นกุญแจหลักในการขับเคลื่อนประเทศกำลังประสบปัญหาการขาดแคลนฝีมือแรงงานที่มีคุณภาพมาช่วยกระตุ้นเศรษฐกิจของประเทศไทยให้สูงขึ้น ซึ่งจากที่นายกสมาคมวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทยเข้าร่วมเวทีเสวนากับผู้แทนสภาอุตสาหกรรม ชี้ให้เห็นว่าแนวโน้มของตลาดแรงงานมีความต้องการผู้ที่จบระดับปริญญาตรี 10% ในขณะที่ต้องการผู้ที่จบสายอาชีวศึกษา 50% (ไทยรัฐออนไลน์, 2557) สอดคล้องกับหลักการและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอาชีวศึกษาที่มุ่งพัฒนากำลังคนระดับเทคนิคให้มีสมรรถนะ สามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน ตระหนักและมีส่วนร่วมในการพัฒนาและแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจของประเทศ โดยเป็นกำลังสำคัญในด้านการผลิตและให้บริการ (สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ, 2556) ดังนั้น เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงาน จึงต้องเร่งพัฒนานักเรียนสายอาชีวศึกษาให้เป็นฝีมือแรงงานที่มีคุณภาพมีสมรรถนะที่จำเป็นต่อการประกอบอาชีพ ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน

กรอบแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21<sup>st</sup> century skills, 2004) ได้กำหนดสมรรถนะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 และระบุถึงสมรรถนะการแก้ปัญหาและสมรรถนะความร่วมมือ เป็นหนึ่งในสมรรถนะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรมที่สำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment: PISA) ในปี 2015 ที่ได้ปรับเปลี่ยนการประเมินด้านการแก้ปัญหาส่วนบุคคล (Interactive Problem Solving) เป็นการประเมินที่เน้นการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ (Collaborative Problem Solving) ให้สอดคล้องกับสภาพปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องของเศรษฐกิจ สังคม เทคโนโลยี และสภาพแวดล้อม ทำให้เกิดปัญหาที่มีความซับซ้อนเพิ่มขึ้น ยากต่อการแก้ปัญหาโดยลำพัง จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือจากบุคคลอื่นที่มีความรู้ความเข้าใจและมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาช่วยกันวิเคราะห์และวางแผนแก้ปัญหาที่มีความยุ่งยากซับซ้อนให้มีประสิทธิภาพ (Hess, et al., 2015, p. 38) การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ จึงเป็นความสามารถของบุคคลในการเข้าร่วมกระบวนการแก้ปัญหา

ของกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยแบ่งปันความเข้าใจที่มีและรวบรวมความรู้ สมรรถนะและความพยายามเข้าด้วยกันเพื่อแก้ปัญหา (OECD, 2013) ซึ่งเป็นความสามารถที่มีมือแรงงานพึงมีเพื่อร่วมกันแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อน ตอบสนองต่อภาคอุตสาหกรรมที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง ช่วยผลักดันและเพิ่มโอกาสให้ประเทศชาติได้ก้าวเข้าเป็นประเทศที่พัฒนาอย่างเต็มกำลัง และสามารถแข่งขันกับอารยะประเทศได้ในทุกๆ ด้าน

ระบบการศึกษาของอาชีวศึกษาไทยประสบปัญหา นักเรียนอาชีวศึกษาส่วนใหญ่มีปัญหาในการเรียนโรงเรียนสามัญ จึงเลือกเรียนอาชีวศึกษา นักเรียนอาชีวศึกษาส่วนมากจึงไม่เห็นความสำคัญของการเรียนวิชาสามัญพื้นฐาน โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ที่มีผลการเรียนเฉลี่ยต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment: PISA) ในปี 2015 พบว่า นักเรียนอาชีวศึกษากว่า 75% มีการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ต่ำกว่าระดับพื้นฐาน และมีนักเรียนถึง 41.27% ที่มีสมรรถนะด้านคณิตศาสตร์ต่ำกว่าระดับ 1 (ต่ำที่สุด) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561) ซึ่งวิชาคณิตศาสตร์เป็นหนึ่งในวิชาสามัญพื้นฐานตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 และเป็นหัวใจสำคัญของสมรรถนะและกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นพื้นฐานสำหรับการนำไปปฏิบัติงานและแก้ปัญหาในงานอาชีพ ช่วยพัฒนาความรู้ในการคิดแก้ปัญหา เพื่อให้นักเรียนได้รู้ข้อมูลที่แท้จริง มีหลักการและวิธีการต่างๆ ในการเพิ่มพูนสมรรถนะการแก้ปัญหา การคิด การวิเคราะห์ การเชื่อมโยงในการประยุกต์ใช้ความรู้ (สมเดช บุญประจักษ์, 2550, น. 7)

วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์เป็นสถานศึกษาที่จัดการศึกษาด้านอาชีวศึกษา มีจำนวนนักเรียนและนักศึกษาเฉลี่ย 5,000 คน ซึ่งเป็นสถานศึกษาขนาดใหญ่ จึงสามารถผลิตกำลังคนสู่ตลาดแรงงานได้เป็นจำนวนมากในแต่ละปี แต่นักเรียนที่จบการศึกษาไปบางส่วนไม่มีงานทำ หรือทำงานไม่ตรงสายอาชีพที่ศึกษามา และมีคุณสมบัติไม่เป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน เมื่อทำการศึกษาเชิงลึกโดยการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการของนักเรียนในห้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์พบว่า นักเรียนไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ โดยส่วนใหญ่ให้เหตุผลว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเบื่อ นักเรียนไม่ชอบการคำนวณและไม่ชอบการทำแบบฝึกหัดเยอะๆ เรียนแล้วไม่นำไปใช้ประโยชน์ และจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในห้องเรียนคณิตศาสตร์ ที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย พบว่านักเรียนกลุ่มนี้มักจะไม่โต้ตอบกับครู ต้องคอยใช้คำถามกระตุ้นอยู่เสมอ และนักเรียนขาดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกัน เนื่องจากนักเรียนมีการแบ่งกลุ่มจากสถานศึกษาเดิม เมื่อจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ครูจึงจัดกลุ่มนักเรียนแบบละละความสามารถ และมอบหมายให้นักเรียนทำกิจกรรมเป็นกลุ่มก็พบว่า สมาชิกในกลุ่มไม่ช่วยกันทำงานที่มอบหมาย ไม่ตระหนักถึงบทบาทหน้าที่ของ

ตนเอง คนเก่งแก้ปัญหาคนเดียวและไม่แบ่งปันความคิดกับเพื่อน สมาชิกที่เหลือก็ไม่มี การแสดงความคิดเห็น เมื่อเผชิญปัญหาที่ซับซ้อนจึงเกิดข้อผิดพลาดและโทษว่าเป็นความผิดของเพื่อน ทำให้เกิดความสัมพันธ์อันไม่พึงประสงค์ภายในกลุ่ม ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงาน ทำให้นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาพร้อมกันหรือหาแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีร่วมกันได้ ซึ่งสอดคล้องกับ รายงานผลการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ของ PISA 2015 พบว่า นักเรียนไทยมีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ (436 คะแนน) ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD (Organisation for Economy Co-operation and Development) (ค่าเฉลี่ย OECD 500 คะแนน) ซึ่งนักเรียนส่วนมากสามารถ ปฏิบัติภารกิจในระดับที่มีความยากไม่มาก และมีการทำงานร่วมกันเป็นทีมในระดับจำกัด ส่วนมาก มักจะเน้นเฉพาะงานที่เป็นหน้าที่ในส่วนของตน และได้รับความช่วยเหลือจากสมาชิกในทีม เมื่อต้อง ทำการแก้ปัญหาต่างๆ ก็สามารถหาวิธีแก้ปัญหาได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561) จึงต้องเร่งสร้างความตระหนักถึงการร่วมมือกันในการแก้ปัญหาสำหรับ บุคคลที่กำลังจะเข้าร่วมเป็นสมาชิกของตลาดแรงงานโลก (Rosen, & Foltz, 2014, p. 389)

การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในปัจจุบันจึงต้องพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ควบคู่ไปกับการร่วมมือกันของนักเรียน หรือที่เรียกว่าการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ครูควรมีวิธีการสอน หรือนวัตกรรมใหม่ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ ที่ผ่านมานั้นเน้นเพียงการบรรยาย โดยครูเป็นผู้ให้ความรู้ บอก อธิบาย และยกตัวอย่าง นักเรียนเป็น เพียงผู้รับความรู้ จดจำ และนึกภาพตามตัวอย่างที่ครูอธิบาย นักเรียนจึงไม่ได้ฝึกการแก้ปัญหามาก เท่าใดนัก จึงทำให้นักเรียนไม่สามารถนำเนื้อหาไปประยุกต์ใช้ได้ (ภพ เลหาไพบูลย์, 2542) การจัดการ เรียนรู้จึงต้องตอบสนองต่อสมรรถนะของนักเรียนได้ โดยฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดผ่านกระบวนการ และรูปแบบการฝึกสมรรถนะการคิดรูปแบบต่างๆ (สุคนธ์ สินธพานนท์, และคณะ, 2552, น. 24) นอกจากนี้ กระทรวงศึกษาธิการได้เสนอแนะให้ครูจัดกระบวนการเรียนการสอนโดยเน้นการใช้ สมรรถนะกระบวนการต่างๆ เพื่อฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์มากกว่าเน้นเนื้อหา และควรเปิด โอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะจากสื่อรูปแบบต่างๆ และควรเปลี่ยนแนวการวัดและประเมินผลจากการวัดความรู้ความจำ มาเป็นการวัดสมรรถนะ กระบวนการ โดยเฉพาะสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ซึ่งเป็นสมรรถนะที่จำเป็นต่อการดำรง ชีวิตในศตวรรษที่ 21 โดยต้องส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์จริงหรือสถานการณ์ จำลอง ซึ่งสถานการณ์แต่ละคนไม่เหมือนกันจึงต้องเอานักเรียนแต่ละคนเป็นตัวตั้ง ครูต้องเลือกจัด ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ กิจกรรม และการทำงาน อันนำไปสู่การพัฒนานักเรียนครบ ทุกด้านทั้งทางกาย จิตใจ สังคม และทางสติปัญญา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 188)

ผู้วิจัยทำการศึกษาค้นคว้าแล้ว พบว่า เกมการศึกษาเป็นแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจในการนำมาพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนอาชีวศึกษา เนื่องจาก เกมการศึกษาเป็นเกมที่มุ่งให้ผู้เล่นเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ โดยเฉพาะเกมจำลองสถานการณ์ ซึ่งเป็น การจำลองสถานการณ์จริงให้ผู้เล่นได้คิดตัดสินใจจากข้อมูลที่มี โดยสวมบทบาทเป็นคนใดคนหนึ่ง ในสถานการณ์ (ทีศนา แชมมณี, 2557, น. 366-368) สามารถพัฒนาสมรรถนะของนักเรียนอย่างรอบด้าน โดยเฉพาะสมรรถนะสังคม นักเรียนได้มีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในการทำงาน ซึ่งเป็น กุญแจสำคัญสู่ความสำเร็จในการแก้ปัญหา เนื่องจากนักเรียนได้สื่อสารเพื่อแบ่งปันข้อมูลและขอ คำแนะนำซึ่งกันและกัน (Reem, et al., 2015) การเรียนรู้ร่วมกันจึงเป็นกิจกรรมที่นักเรียนทุกคน ได้รับความคาดหวังและรู้สึกประทับใจชอบในการมีส่วนร่วม สามารถช่วยลดละยพฤติกรรมที่ไม่พึง ประสงค์ด้วยการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เด็กจะได้รับการยอมรับจากเพื่อนและครู ซึ่งช่วยให้เด็ก รู้สึกว่าตนเองมีคุณค่า (ณัฐญา นาคะสันต์, และชวณัฐ นาคะสันต์, 2559, น. 160-182) และทำให้เกิดประโยชน์จากการทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งจะส่งผลให้งานของกลุ่มสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ มากกว่าการดำเนินการเพียงคนเดียว เป็นการส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ซึ่งเป็น สมรรถนะที่ซับซ้อนที่ต้องใช้องค์ความรู้และสมรรถนะทางสังคมในการแก้ปัญหา (Care, & Griffin, 2014, p. 367) อีกทั้งเมื่อเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษากับการสอนแบบ บรรยาย และการฝึกอบรม พบว่า การจัดการเรียนรู้ผ่านเกมจะมีข้อดีที่มากกว่า เช่น การมีส่วนร่วม ของนักเรียนที่สูงกว่า นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนได้ทันที นักเรียนสามารถเชื่อมโยงบทเรียนหรือเกมเข้ากับบริบทชีวิตจริงได้ง่ายกว่า เป็นต้น (Trybus, 2014) ซึ่งเกมกระดาน (Board Game) เป็นรูปแบบหนึ่งของเกมการศึกษา ที่มีลักษณะ เป็นการใช้สถานการณ์จริงมาจำลองไว้ในห้องเรียน มีการกำหนดกฎ กติกา หรือเงื่อนไขสำหรับเกมนั้น ผู้เล่นจะต้องเผชิญปัญหา ร่วมแก้ปัญหาและใช้การตัดสินใจเพื่อแข่งขันกับฝ่ายตรงข้าม (กอบกุล สรรพกิจจานง, 2556) เกมกระดานจึงเป็นกิจกรรมที่ผู้เล่นมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ภายใต้อารมณ์ และบริบทของเกม อีกทั้งยังเป็นพื้นที่ให้นักเรียนได้มีประสบการณ์และเรียนรู้ในการปฏิสัมพันธ์ ร่วมกับผู้อื่นในการทำงาน ทำให้การจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน และ ช่วยฝึกสมรรถนะต่างๆ ของนักเรียน (ลักกะณา เสนิฤทธิ์, 2551) หากนำเกมกระดานมาประยุกต์ใช้ ในการจัดการเรียนรู้ได้เหมาะสมแล้ว ก็จะส่งเสริมการพัฒนาความรู้ สมรรถนะ ให้เหมาะสมกับวัย ของนักเรียน อีกทั้งเป็นวิธีการสร้างการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของ เกียรติยศ จิตรโกศล (2559) ที่พัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการจัด ทีมแข่งขัน (TGT: Team Games Tournament) แล้วทำให้นักเรียนมีการพึ่งพาอาศัยกัน ร่วมมือกัน



ช่วยเหลือกัน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่ม และกล้าแสดงความคิดเห็น รวมทั้งมีความสนใจ และมีความกระตือรือร้นในการเรียน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประยูร จุลม่วง, และอังคณา ตุงคะสมิต (2552) ที่ใช้เกมในการฝึกสมรรถนะการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น พบว่า นักศึกษามีพัฒนาการด้านการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น เมื่อได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการคิดวิเคราะห์ ดังนั้น การจัด การเรียนรู้โดยใช้สื่อการสอนประเภทเกมสามารถจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับ นักเรียนได้อย่างมีส่วนร่วมกับผู้อื่น ช่วยให้นักเรียนใส่ใจและมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น และเกมยังมีแนวโน้มในอนาคตสำหรับใช้เป็นกิจกรรมพื้นที่การทำงานไว้ด้วยกันอีกด้วย (Pho, & Dinscore, 2015)

จากสภาพปัญหาและแนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยมีความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่ ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือด้วยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้เกมกระดาน โดยดำเนินการ ในรูปแบบการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนที่มีลักษณะเป็นวงจร เนื่องจากเชื้อต่อการปรับปรุงและ พัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2

### คำถามของการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว มีลักษณะอย่างไร
2. การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ช่วยพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนได้อย่างไร

### จุดประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหา แบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2
2. เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยเกมกระดาน
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

### ขอบเขตการวิจัย

#### ขอบเขตด้านเนื้อหา

หมวดวิชาคณิตศาสตร์ รายวิชา 2000-1402 คณิตศาสตร์พื้นฐานอาชีพ ประกอบด้วย

1. พื้นที่ผิวปริซึม
2. พื้นที่ผิวทรงกระบอก
3. พื้นที่ผิวพีระมิด
4. พื้นที่ผิวทรงกรวย
5. พื้นที่ผิวทรงกลม

#### ผู้เข้าร่วมวิจัย

นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2/4 สาขาวิชาช่างก่อสร้าง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จำนวน 20 คน

#### ระยะเวลา

ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ ทั้งหมด 10 ชั่วโมง

### นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้เกมกระดาน โดยมีการจำลองสถานการณ์ให้นักเรียนสวมบทบาทเป็นผู้เล่น และเดินหมากไปบนกระดานที่มีลักษณะเฉพาะ นักเรียนร่วมกันแก้ไขปัญหาและอุปสรรคต่างๆ เพื่อทำภารกิจในเกมให้สำเร็จภายใต้เงื่อนไขหรือกฎกติกาที่กำหนด ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

#### ขั้นที่ 1 การจัดชั้นเรียน

ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละเท่าๆ กัน โดยคณะกรรมการ ซึ่งทำการจัดกลุ่มในชั่วโมงแรก และใช้กลุ่มเดิมตลอดการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน โดยจัดกลุ่มให้นั่งบนพื้น ในลักษณะที่สองกลุ่มนั่งรวมกันเป็นวงกลมเดียวกันแต่แบ่งฝั่งชัดเจนและให้มีพื้นที่ว่างตรงกลางวงกลม ซึ่งในทุกๆ ต้นชั่วโมงของแผนการจัดการเรียนรู้จะมีการสลับคู่ของกลุ่ม ให้ทุกกลุ่มได้เจอกันหมด

## ขั้นที่ 2 การอธิบายวิธีการเล่น

ครูสอนวิธีการเล่นเกมกระดาน โดยอธิบายกฎ กติกา และวิธีการเล่นอย่างเป็นลำดับขั้นตอนให้นักเรียนทราบอย่างละเอียด พร้อมกับเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามในประเด็นที่สงสัย

## ขั้นที่ 3 การสาธิตการเล่น

ครูสาธิตการเล่นเกมกระดานให้นักเรียนทุกคนดูพร้อมๆ กัน หรือให้นักเรียนได้ลองเล่นไปพร้อมกับการสาธิตของครูเพื่อย้ำให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น

## ขั้นที่ 4 การปฏิบัติ

นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนและแบ่งหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มเพื่อเล่นเกมกระดานโดยใช้เกมเดียวกันตลอดการจัดการเรียนรู้ แต่มีการเปลี่ยนการดำกรากิจที่มีเนื้อหาย่อยเรื่องพื้นที่ผิวที่แตกต่างกัน โดยทั้งสองกลุ่มที่หนึ่งเป็นวงกลมเดียวกันนั้นจะต้องแข่งขันกันทำภารกิจของเกมให้สำเร็จ กลุ่มใดทำภารกิจสำเร็จก่อนภายในเวลา 30 นาที ให้ถือว่ากลุ่มนั้นชนะ โดยมีครูเป็นผู้ควบคุมเวลาและการเล่นให้เป็นไปตามกติกา พร้อมทั้งดูแลนักเรียนทุกคนอย่างใกล้ชิดได้นักเรียนเล่นกันอย่างทั่วถึง

## ขั้นที่ 5 การติดตามผล

ครูตั้งประเด็นคำถามเกี่ยวกับความรู้และสมรรถนะต่างๆ ที่นักเรียนได้รับ และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มประเมินความสำเร็จของกลุ่มตนเองจากการเล่นเกม โดยร่วมกันอภิปรายถึงปัญหาและอุปสรรค ข้อดี ข้อผิดพลาด ตลอดจนแนวทางการแก้ไขปัญหาร่วมกัน และให้ข้อเสนอแนะในการเล่นหรือการทำงานให้เกิดความร่วมมือและการทำงานให้ประสบความสำเร็จมากขึ้น

**สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ** หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการแก้ปัญหาพร้อมกับสมาชิกภายในกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันเพื่อแก้ปัญหาที่เหมาะสมจนสามารถบรรลุเป้าหมายได้ โดยนักเรียนจะต้องแสดงสมรรถนะในประเด็นดังต่อไปนี้

### 1. สมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน

นักเรียนสามารถร่วมกันระบุงศ์ความรู้ที่ได้จากการระดมความคิดร่วมกันรู้และเข้าใจข้อมูลสำคัญ รวมทั้งจุดแข็งและจุดอ่อนที่เกี่ยวข้องกับงานในหน้าที่ของตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่ม และสามารถสื่อสารให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันเพื่อทำให้เกิดการแก้ปัญหาที่บรรลุผลสำเร็จ

### 2. สมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา

นักเรียนสามารถเข้าใจปัญหาและร่วมกันระบุแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม มีการสร้างเป้าหมายของกลุ่มเพื่อความสำเร็จ มีการสื่อสารระหว่างการทำงานโดยการอธิบาย

การอภิปราย การต่อรอง การให้เหตุผล และการโต้แย้ง เพื่อหาทางออกที่สร้างสรรค์หรือเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

### 3. สมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม

นักเรียนเข้าใจบทบาทหน้าที่ของของตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่ม มีการจัดการกลุ่มที่ดี และปรับโครงสร้างให้เข้ากับปัญหาที่เกิดขึ้น ปฏิบัติตามกฎระเบียบที่ร่วมกันสร้างขึ้น คอยตรวจสอบการทำงานตามโครงสร้างของกลุ่ม ตลอดจนการให้ข้อมูลสะท้อนกลับ และการสะท้อนผลปัญหาอุปสรรค และความสำเร็จในกระบวนการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ทั้งสามสมรรถนะจะวัดและประเมินจากแบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน (Board Game) ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

#### 1. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

- 1.1 โครงสร้างหลักสูตร
- 1.2 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป
- 1.3 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์
- 1.4 จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา

#### 2. การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน

- 2.1 ความหมายของเกม
- 2.2 ประเภทของเกม
- 2.3 เกมการศึกษา
  - 2.3.1 ความหมายของเกมการศึกษา
  - 2.3.2 ประเภทของเกมการศึกษา
  - 2.3.3 หลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา
  - 2.3.4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมการศึกษา
  - 2.3.5 ประโยชน์ของเกมการศึกษา
- 2.4 เกมกระดาน
  - 2.4.1 ความหมายของเกมกระดาน
  - 2.4.2 ประเภทของเกมกระดาน
  - 2.4.3 หลักการออกแบบเกมกระดาน
  - 2.4.4 การสร้างเกมกระดานเพื่อเชื่อมโยงการเรียนรู้

#### 3. สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

- 3.1 ความหมายของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ
- 3.2 สมรรถนะของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ
- 3.3 การวัดและประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานกับสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

#### 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยในประเทศ

4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

### หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

#### 1. โครงสร้างหลักสูตร

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างก่อสร้าง (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2557)

ชื่อหลักสูตร ภาษาไทย หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างก่อสร้าง

ภาษาอังกฤษ Diploma in Electrical Power

#### โครงสร้างหลักสูตร

ก. หมวดวิชาสมรรถนะชีวิต	21	หน่วยกิต
1) กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์หรือมนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
2) กลุ่มวิชาภาษา	9	หน่วยกิต
3) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	7	หน่วยกิต
4) กลุ่มวิชาพลศึกษาและนันทนาการ	2	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะ	56	หน่วยกิต
1) กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพพื้นฐาน	9	หน่วยกิต
2) กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเฉพาะ	24	หน่วยกิต
3) กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเลือก	15	หน่วยกิต
4) ฝึกประสบการณ์สมรรถนะวิชาชีพ	4	หน่วยกิต
5) โครงการพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพ	4	หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต
ง. กิจกรรมเสริมหลักสูตรสัปดาห์ละ 2 ชั่วโมงทุกภาคการศึกษา		
จ. รายวิชาปรับพื้นฐานวิชาชีพ	15	หน่วยกิต

#### 2. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป แบ่งเป็น 3 หมวดวิชา และกิจกรรมเสริมหลักสูตร ดังนี้

##### 2.1 หมวดวิชาสมรรถนะชีวิต

##### 2.1.1 กลุ่มสมรรถนะภาษาและการสื่อสาร

##### 1) กลุ่มวิชาภาษาไทย

- 2) กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ
- 2.1.2 กลุ่มสมรรถนะการคิดและการแก้ปัญหา
- 1) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์
- 2) กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์
- 2.1.3 กลุ่มสมรรถนะทางสังคมและการดำรงชีวิต
- 1) กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์
- 2) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์
- 2.2 หมวดวิชาสมรรถนะวิชาชีพ
- 2.2.1 กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพพื้นฐาน
- 2.2.2 กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเฉพาะ
- 2.2.3 กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเลือก
- 2.2.4 ฝึกประสบการณ์สมรรถนะวิชาชีพ
- 2.2.5 โครงการพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพ
- 2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี
- 2.4 กิจกรรมเสริมหลักสูตร
3. กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์
- | รหัสวิชา  | รายวิชา                               | ท - ป - น |
|-----------|---------------------------------------|-----------|
| 2000-1401 | คณิตศาสตร์พื้นฐาน                     | 2 - 0 - 2 |
| 2000-1402 | คณิตศาสตร์พื้นฐานอาชีพ                | 2 - 0 - 2 |
| 2000-1403 | คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม 1                | 2 - 0 - 2 |
| 2000-1404 | คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม 2                | 2 - 0 - 2 |
| 2000-1405 | เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสเบื้องต้น | 2 - 0 - 2 |
| 2000-1406 | คณิตศาสตร์พาณิชยกรรม                  | 2 - 0 - 2 |
| 2000-1407 | คณิตศาสตร์เพื่อการออกแบบ              | 2 - 0 - 2 |
| 2000-1408 | สถิติการทดลอง                         | 2 - 0 - 2 |

4. จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา 2000 - 1402 ชื่อวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (2 - 0 - 2)

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. มีความรู้ความเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ สมการเชิงเส้น ระบบสมการเชิงเส้น สมการกำลังสองตัวแปรเดียว เลขยกกำลัง ลอการิทึม พื้นที่ และปริมาตร

2. มีสมรรถนะกระบวนการคิดและนำวิธีการแก้ปัญหา เรื่อง สมการเชิงเส้น ระบบสมการเชิงเส้น สมการกำลังสองตัวแปรเดียว เลขยกกำลัง ลอการิทึม พื้นที่ ปริมาตร ประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ

3. มีเจตคติที่ดีในการเรียนรู้ สมการเชิงเส้น ระบบสมการเชิงเส้น สมการกำลังสองตัวแปรเดียว เลขยกกำลัง ลอการิทึม พื้นที่ และปริมาตร

#### สมรรถนะรายวิชา

1. นำความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ในสถานการณ์จริงหรือปัญหาที่กำหนด

2. นำความรู้เกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียวไปใช้ในสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนด

3. ดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

4. ดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนจริงที่อยู่ในรูปลอการิทึม

5. วัดและเปรียบเทียบความยาว พื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรในหน่วยมาตราวัดต่างๆ

6. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตร แก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับ สมรรถนะการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา เรื่อง สมการเชิงเส้น ระบบสมการเชิงเส้น สมการกำลังสองตัวแปรเดียว เลขยกกำลัง ลอการิทึม พื้นที่ และปริมาตร

#### การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน

##### 1. ความหมายของเกม

ราชบัณฑิตยสถาน (2542) ให้ความหมายว่า เกม หมายถึง การเล่นหรือการละเล่นเพื่อความสนุกสนานเพลิดเพลิน

ไครดา ไชยชนะ (2549, น. 12) ให้ความหมายว่า เกม เป็นกิจกรรมการเล่นสำหรับเด็กที่ให้ความสนุกสนานเพลิดเพลินเป็นกิจกรรมที่มีกฎกติกาที่ไม่ซับซ้อน เข้าใจง่าย และสามารถนำไปพัฒนาให้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ให้กับเด็กได้

ลักคณา เสนอฤทธิ์ (2551, น. 25) ให้ความหมายว่า เกม หมายถึง สื่อที่ทำให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน ช่วยฝึกสมรรถนะต่างๆ

ศิริพร ทรัพย์ดี (2552, น. 8) ให้ความหมายไว้ว่า เกม หมายถึง กิจกรรมการเล่นที่ต้องมีผู้เล่นตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ซึ่งจะต้องปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ หรือกติกาที่กำหนดขึ้น เมื่อสิ้นสุดการเล่น



จะต้องมีผลแพ้ ชนะ โดยจะมีจุดมุ่งหมายเพื่อความสนุกสนานและฝึกสมรรถนะทางร่างกายหรือสติปัญญาให้แก่ผู้เล่น

ราชบัณฑิตยสถาน (2556) ให้ความหมายว่า เกม หมายถึง การแข่งขันที่มีกติกา กำหนดการเล่นเพื่อความสนุก หรือการแสดงเพื่อสาธิตกิจกรรม

จากความหมายของเกมดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า เกม หมายถึง สื่อที่ทำให้เกิดความสนุกสนาน ผ่อนคลายความเครียด และช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้และฝึกสมรรถนะต่างๆ จากประสบการณ์ตรง มีกติกากำหนดไว้ สามารถใช้ในการจูงใจนักเรียน และส่งเสริมพัฒนาการด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญา

## 2. ประเภทของเกม

กิลแมน, และคณะ (Gilman, et al., 1976, pp. 657-661) ได้แบ่งเกมคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. เกมพัฒนาการ (Developmental Game) เพื่อทำให้ผู้เล่นเกิดความคิดรวบยอดใหม่ๆ

2. เกมยุทธศาสตร์ (Strategy Game) เป็นเกมเพื่อช่วยผู้เล่นมีแนวทางที่จะบรรลุในจุดมุ่งหมาย

3. เกมเสริมแรง (Reinforcement Game) เป็นเกมเพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้พื้นฐานต่างๆ และเป็นสมรรถนะในการนำความคิดรวบยอดที่ได้รับไปใช้ให้เกิดประโยชน์

โคลัมบัส (Kolumbus, 2015 อ้างถึงใน เยาวพา เดชะคุปต์, 2542, น. 47-56) ได้จำแนกประเภทของเกมต่างๆ ซึ่งเหมาะสำหรับเด็กปฐมวัย ดังนี้

1. เกมพัฒนาสมรรถนะโดยการกระทำหรือการเล่นวัสดุต่างๆ (Manipulative Game) เกมชนิดนี้ เป็นการที่เด็กนำของเล่นต่างๆ มาเล่นอย่างมีกฎเกณฑ์และกติกา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เด็กสามารถสร้างความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อเล็กระหว่างการใช้มือ และสายตา เช่น เกมร้อยลูกปัด ตัดตั้งตุ้ม กรอกน้ำใส่ขวด

2. เกมการศึกษา (Didactic Game or Cognitive Game) คือ เกมที่พัฒนาการคิดของเด็ก ซึ่งจากการเล่นเกมของเด็ก ครูสามารถบอกได้ว่าเด็กมีความเข้าใจในความคิดรวบยอดของเรื่องนั้นๆ อย่างไร เช่น เกมจับคู่สิ่งของ เกมโดมิโน เกมเรียงลำดับเหตุการณ์

3. เกมฝึกสมรรถนะทางร่างกาย (Physical Game) หรือเกมพลศึกษา มีมากมายหลายชนิด ซึ่งรวมทั้งการฝึกกายบริหารประจำวันง่ายๆ แต่นำมาฝึกสมรรถนะอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น ฝึกการรับฟัง ฝึกทำตามทิศทาง ฝึกการมีส่วนร่วมสำหรับเด็กเล็กๆ กติกาที่กำหนดไว้ควรง่าย ยุ่งยากและซับซ้อน เช่น เกมวิ่งไล่จับ เกมซ่อนหา

4. เกมเพื่อพัฒนาสมรรถนะทางภาษา (Language Game) เป็นเกมที่อาศัยจินตนาการและการใช้คำพูดโดยไม่ต้องใช้วัสดุใดๆ เกมฝึกสมรรถนะทางภาษาบางเกมจะส่งเสริมสมรรถนะเกี่ยวกับความจำ ฝึกสมรรถนะการฟัง หรือเกมการเดา เช่น เกมอะไรเอ่ย เกมตะลือกตอกแตก

5. เกมทายบัตร (Card Game) เป็นบัตรที่ทำขึ้น ช่วยให้เด็กสามารถแยกความเหมือนความต่าง ฝึกความจำเสริมสมรรถนะอื่นๆ ซึ่งจะต้องพิจารณาว่าจะเลือกเกมอะไรให้เหมาะสมกับความต้องการ หรือจุดมุ่งหมายของเด็ก

6. เกมพิเศษ (Special Game) เกมนี้จะเล่นในโอกาสพิเศษ ครูอาจจะจัดให้เด็กเล่นเป็นครั้งคราว เช่น เกมล่าลายแทงชุมชนทรัพย์ เกมโจรสลัด เกมตามรอยเท้า ซึ่งเกมดังกล่าวจะต้องอาศัยความร่วมมือของเด็กเป็นอย่างมาก

สุวิทย์ มูลคำ, และอรทัย มูลคำ (2551, น. 91-93) ได้จัดประเภทของเกมตามลักษณะการเล่น อุปกรณ์ และรูปแบบการเล่นซึ่งจำแนกออกเป็น 10 ประเภทหลัก ดังนี้

1. เกมเบ็ดเตล็ด เป็นลักษณะเกมง่ายๆ ที่สามารถจัดเล่นได้ ในสถานที่ต่างๆ โดยมีจุดประสงค์ของการเล่นเพื่อให้การเล่นนั้นไปสู่จุดหมายในระยะเวลาสั้นๆ เป็นการสร้างเสริมสมรรถนะการเคลื่อนไหวเบื้องต้น คือ การเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกาย เพื่อให้เกิดสมรรถนะความชำนาญและคล่องตัว ซึ่งเกมประเภทนี้ ได้แก่ เกมประเภทสนุกสนาน เกมมีจุดหมาย เกมย้ำความว่องไว และเกมฝึกสมอง เป็นต้น

2. เกมเล่นเป็นนิยาย เป็นลักษณะของกิจกรรมการแสดงออกซึ่งทำทางต่างๆ รวมทั้งการเคลื่อนไหวแสดงออกในรูปของการเล่นหรือแสดง โดยการกำหนดบทบาทสมมุติหรือการแสดงละครตามความเข้าใจของผู้แสดงแต่ละคน และดำเนินเรื่องไปตามเนื้อหาหรือเรื่องที่จะเล่น

3. เกมประเภทสร้างสรรค์ เป็นลักษณะของกิจกรรมการเล่นที่ส่งเสริมการเล่นที่ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การแสดงออกซึ่งความสามารถในการเคลื่อนไหว ความสามารถในการใช้ภาษาและสมองคิดเพื่อโต้ตอบหรือกิจกรรมการเล่นอย่างสนุกสนาน

4. เกมประเภทชิงที่หมายไล่จับ แบ่งเป็น 2 ประเภทย่อยๆ ได้แก่

4.1 เกมประเภทชิงที่หมาย เป็นเกมการเล่นที่ต้องอาศัยความแข็งแรง รวดเร็ว ความคล่องตัวไหวพริบ การหลอกล่อ และกลวิธีเพื่อจับเป้าหมายหรือชิงที่ให้เร็วที่สุดให้ประโยชน์ด้านความสนุกสนาน พัฒนาความเจริญเติบโตและความสามารถในการตัดสินใจของนักเรียน

4.2 เกมประเภทไล่จับ เป็นเกมที่ใช้ความคล่องตัวในการหลบหลีกไม่ให้ถูกจับ ต้องอาศัยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา สมรรถภาพทางกายให้ความสนุกสนานเพลิดเพลิน และเป็นการออกกำลังกายด้วย

5. เกมประเภทรายบุคคล เป็นเกมแข่งขันประเภทหนึ่งที่ใช้ความสามารถและสมรรถภาพทางกายของแต่ละบุคคลเป็นหลักในการแข่งขันใครสามารถทำได้ดีและถูกต้องก็จะเป็นผู้ชนะ จัดเป็นเกมประเภทวัดความสามารถของนักเรียนซึ่งควรเป็นลักษณะเกมการต่อสู้หรือเลียนแบบ

6. เกมแบบหมู่หรือผลัด เป็นเกมที่มีลักษณะในการแข่งขันระหว่างกลุ่ม โดยแต่ละหมู่หรือกลุ่มจะไม่ยุ่งเกี่ยวกับกลุ่มอื่น ทุกๆ คนจะพยายามทำให้ดีที่สุด เพื่อประโยชน์ของกลุ่มโดยอาศัยสมรรถนะความสามารถของสมาชิกแต่ละคนมาเป็นผลรวมของกลุ่มเพื่อฝึกสมรรถนะเบื้องต้นทางกีฬา ส่งเสริมสมรรถภาพทางร่างกาย สนุกสนานร่าเริงและมีความมีน้ำใจเป็นนักกีฬา เป็นต้น

7. เกมพื้นบ้าน เป็นเกมที่เด็กๆ เล่นกันในท้องถิ่นซึ่งมีการถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษ เป็นเกมที่แสดงออกถึงความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะถิ่นแสดงถึงวัฒนธรรมประเพณีที่มีมาแต่โบราณ เช่น เกมหมากเก็บ เกมสะบ้า เกมจ้ำจี้ เกมกาฟักไข่ เกมมอญซ่อนผ้า เป็นต้น

8. เกมละลายพฤติกรรม เป็นเกมที่ใช้สื่อให้นักเรียนที่ยังไม่เคยรู้จักกัน ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจากการเคร่งขรึม สงวนท่าทีไม่กล้าแสดงออกมาเป็นกล้าแสดงออก ยิ้มแย้ม เปิดใจ ร่วมกันสร้างสรรค์บรรยากาศให้ทุกคนรู้จักกันและก่อให้เกิดสัมพันธภาพดีต่อกัน

9. เกมนันทนาการ เป็นเกมการเล่นที่มีจุดหมาย เพื่อความสนุกสนานเพลิดเพลิน ผ่อนคลายความตึงเครียด เล่นได้ทุกเพศทุกวัยส่วนใหญ่จะเป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นในการรวมกลุ่ม พบปะสังสรรค์ต่างๆ

10. เกมเพื่อประสบการณ์การเรียนรู้ เป็นเกมที่ใช้ประกอบการเรียนรู้โดยกำหนดวัตถุประสงค์และขั้นตอนการดำเนินการไว้ชัดเจนโดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมที่จัดให้ทุกคนช่วยกันคิดและเล่นเกม หลังจากนั้นจะมีการนำเนื้อหาข้อมูลของเกม พฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่นและผลการเล่นมาใช้ในการอภิปรายเพื่อสรุปให้แนวคิดเชื่อมโยงกับเนื้อหาวิชาหรือบทเรียนนำไปสู่การเรียนรู้ของนักเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า เกมมีหลายประเภทแบ่งตามจุดมุ่งหมายและรายละเอียดที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ ซึ่งเกมส่วนใหญ่จะเน้นการฝึกสมอง และส่งเสริมพัฒนาการตามวัย

### 3. เกมการศึกษา

#### 3.1 ความหมายของเกมการศึกษา

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2541, น. 145) ได้กล่าวถึงเกมการศึกษา (Didactic Game) ว่าเป็นของเล่นที่ช่วยผู้เล่นให้เป็นผู้ที่มีการสังเกตดี ช่วยให้เห็นได้ฟังหรือคิดอย่างรวดเร็ว ซึ่งเกมการศึกษาจะต่างจากเกมเล่นอย่างอื่น แต่ละชุดจะมีวิธีเล่นโดยเฉพาะ อาจเล่นคนเดียวหรือเล่นเป็นกลุ่ม ผู้เล่นสามารถตรวจสอบการเล่นว่าถูกต้องหรือไม่

โคลัมบัส (Kolumbus, 1979 อ้างถึงใน เยาวพา เดชะคุปต์, 2542, น. 51) ได้ให้ความหมายของเกมการศึกษา (Didactic Game) คือ เกมที่พัฒนาการคิดของเด็กซึ่งจะต้องคิดและหาเหตุผล ครูสามารถบอกได้ว่าเด็กมีความเข้าใจในความคิดรวบยอดเรื่องนั้นๆ อย่างไร

วัลนา รัจกร (2544, น. 32) ได้ให้ความหมายของเกมการศึกษาว่า เกมการศึกษาเป็นกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมให้เด็กเกิดการเรียนรู้ ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียน และเป็นกิจกรรมที่สนองต่อความต้องการตามวัยของเด็กอีกด้วย

ธัญลักษณ์ ลิขวนคำ (2544, น. 24) กล่าวว่า เกมการศึกษาเป็นอุปกรณ์เครื่องช่วยสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาสติปัญญา ในด้านการคิด การสังเกต การคิดหาเหตุผล เนื่องจากเกมการศึกษาแต่ละชุดจะมีวิธีเล่นโดยเฉพาะอาจจะเล่นคนเดียวหรือเล่นกลุ่ม และผู้เล่นสามารถตรวจสอบว่าเล่นถูกต้องหรือไม่ด้วยตนเองรวมทั้งเด็กได้ใช้ประสาทสัมผัสกับกล้ามเนื้อ หลังจากเล่นเกมแล้วเด็กก็จะเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องนั้นๆ ได้

ไพเราะ พุ่มมัน (2544, น. 24) ได้ให้ความหมายเกมการศึกษาว่า เป็นเกมการเล่นที่ฝึกการสังเกต พัฒนาการกระบวนการคิด เกิดความคิดรวบยอด วิธีการเล่นมีกฎ กติกาต่างๆ เด็กสามารถเล่นคนเดียวหรือเป็นกลุ่มได้

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2546, น. 66) ได้กล่าวว่า เกมการศึกษามีความหมายถึง เกมการเล่นที่ช่วยพัฒนาสติปัญญา มีกฎเกณฑ์กติกาต่างๆ เด็กสามารถเล่นคนเดียวหรือเป็นกลุ่มได้ ช่วยให้เด็กรู้จักสังเกต คิดหาเหตุผล และเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสี รูปร่าง จำนวน ประเภท และความสัมพันธ์เกี่ยวกับพื้นที่ ระยะ เกมการศึกษาที่เหมาะสมสำหรับเด็กวัย 3-5 ปี เช่น เกมจับคู่ แยกประเภท จัดหมวดหมู่ เรียงลำดับ โดมิโน ลอตโต ภาพตัดต่อ ต่อตามแบบ ฯลฯ

สุวิทย์ มูลคำ, และอรทัย มูลคำ (2551, น. 90) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมคือ กระบวนการเรียนรู้ที่ครูให้นักเรียนเล่นเกมที่มีกฎเกณฑ์ กติกาเงื่อนไข หรือข้อตกลงร่วมกันที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ทำให้เกิดความสนุกสนานร่าเริง เป็นการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์การเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นโดยนำเนื้อหาข้อมูลของเกม พฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่น และผลการเล่นเกมมาใช้ในการอภิปรายเพื่อสรุปผลการเรียนรู้

จากความหมายเกมการศึกษาดังกล่าว สามารถสรุปความหมายของเกมการศึกษาได้ว่า เกมการศึกษา หมายถึง กิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ผ่านการเล่นเกม ที่อยู่ภายใต้กติกาและเงื่อนไขที่กำหนด เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสติปัญญา และตอบสนองต่อความต้องการตามวัยของนักเรียน

### 3.2 ประเภทของเกมการศึกษา

โคลัมบัต (Kolumbus, 1979 อ้างถึงใน เขาวพา เดชะคุปต์, 2542, น. 51-56) ได้แบ่งเกมการศึกษาออกเป็น

1. เกมการแยกประเภท (Classification) เกมฝึกแยกประเภท หมายถึง การแยกกลุ่มจัดกลุ่ม จับคู่ ซึ่งสามารถฝึกสมรรถนะได้หลายอย่าง โดยแยกเป็นของที่เหมือนกันและต่างกัน ของที่มีลักษณะกลม สีเหลี่ยม หรือแยกตามสี รูปทรง ขนาด ซึ่งแบ่งออกเป็น

1.1 เกมลอตโต (Lotto) เป็นเกมที่เล่นง่าย โดยเด็กจะมีรูปภาพเล็กๆ อยู่ชุดหนึ่งซึ่งจะนำมาจับคู่กับรูปในกระดาษโดยรูปที่เด็กเลือกออกมา เขาจะต้องหารูปที่เหมือนกันวางลงให้ได้ ถ้ารูปนั้นไม่มีคู่ เขาก็จะวางบัตรนั้นลงแล้วหาภาพใหม่

1.2 เกมโดมิโน (Domino) เป็นเกมที่ในแต่ละด้านจะมีภาพ จำนวน ตัวเลข จุด ให้เด็กเลือกภาพมีสี รูป หรือขนาดต่อในแต่ละด้านไปเรื่อยๆ

1.3 เกมตารางสัมพันธ์ (Matrix) เกมนี้จะประกอบด้วยตารางซึ่งแบ่งเป็นช่องมีขนาดเท่ากัน 16 ช่อง และมีบัตรเล็กๆ ขนาดเท่ากับตารางแต่ละช่อง เพื่อเล่นเข้าชุดกัน โดยจะมีบัตรที่กำหนดไว้เป็นตัวนำวางไว้ข้างบนของแต่ละช่อง และด้านข้างของแต่ละช่อง โดยการเล่นอาจจะจับคู่ภาพอยู่ข้างบนกับภาพเด็กวางลงให้ตรงกัน หรืออาจจะจับคู่ภาพมีส่วนประกอบของภาพอยู่ข้างบนกับภาพอยู่ด้านข้างก็ได้ เช่น ครูอาจจะวางบัตรสามเหลี่ยมไว้ข้างบน วางบัตร สีแดงไว้ด้านข้าง แล้วให้เด็กหาบัตรภาพมีสีแดงและเป็นรูปสามเหลี่ยมมาวางให้ตรง

2. เกมฝึกทำตามแบบ (Patterning) ในเกมชนิดนี้ เด็กจะต้องสร้างหรือวาดหรือลากตามแบบตามลำดับ ซึ่งเด็กจะใช้ลูกบิดหรือบล็อกที่มีสีหรือขนาดต่างๆ กัน มาวางไว้ตามลำดับตัวอย่างเช่น ถ้าตัวอย่างมี 3 สี เช่น ดำ ขาว แดงเด็กก็จะจัดสิ่งของตามลำดับเรื่อยไป ซึ่งเด็กจะต้องตัดสินใจว่าจะเลือกอะไรก่อน หลัง เพื่อทำตามแบบ

ฉวีวรรณ จึงเจริญ (2528 อ้างถึงใน ลดาวัลย์ แยมครวญ, และศุภกฤษฏี นิวัฒนากุล, 2559, น. 33-41) ได้เสนอประเภทของเกมการศึกษา ดังนี้

1. เกมการเล่นเพื่อฝึกความพร้อมของเด็กก่อนวัยเรียนเกมการเล่นประเภทนี้เพื่อมุ่งไปสู่กระบวนการเติบโตด้านต่างๆ ของเด็กทั้งร่างกาย สติปัญญา อารมณ์และสังคม เรียกว่าการเล่นหรือเกมเพื่อฝึกความพร้อม เพื่อเตรียมเด็กจะไปเรียนในชั้นประถมเป็นการเตรียมความพร้อมเพื่อฝึกเด็กให้มีสมรรถนะเป็นขั้นๆ ไปตามความสามารถตามความพร้อมของพัฒนาการด้านต่างๆ ของเด็กแต่ละคน

2. เกมจำแนกตามลักษณะการเล่น เกมอาจถูกจำแนกประเภทตามลักษณะของการเล่นโดยแบ่งเป็น เกมการเรียนการสอน (Instructional Game) และ เกมจำลอง (Simulation Game)

เกมการเรียนรู้การสอน (Instructional Game) หมายถึง กิจกรรมการเล่นใดๆ ที่มีกติกาการกำหนดไว้แน่นอน และจากกติกานี้เอง ทำให้ผู้เล่นประเมินผลได้ว่าประสบความสำเร็จในการเล่นเพียงใด นอกจากนี้ Instructional Game ยังเป็นเกมที่สอน แนวความคิด หลักความจริง สมรรถนะ และทัศนคติให้กับผู้เล่นด้วย

เกมจำลอง (Simulation Game) หมายถึง กิจกรรมการเล่นใดๆ ที่มีกติกาและเป็นการเล่นที่เลียนแบบสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เราอาจจะเรียกเกมแบบนี้ว่า เกมสถานการณ์จำลองสำหรับเกมแบบนี้ผู้เล่นแต่ละคนจะแสดงบทบาท (Role Play) เช่นเดียวกับที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริงๆ

3. เกมการเล่นเพื่อการสอน เกมการเล่นอาจแบ่งตามการสอนตามเนื้อหาแต่ละวิชาโดยครุณำวิธีการเล่นประเภทต่างๆ มาใช้เพื่อสอนให้เด็กมีโอกาสได้เรียนรู้จากการกระทำ เช่น

3.1 เกมการเล่นในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละระดับชั้นเรียน มุ่งฝึกในแต่ละสมรรถนะทางคณิตศาสตร์

3.2 เกมการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนแต่ละระดับชั้นเรียนมุ่งฝึกสมรรถนะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.3 เกมการเล่นในวิชาภาษา เพื่อฝึกฝนสมรรถนะทางภาษาความจำ ความเข้าใจท่าทาง คำพูดความรู้สึกนึกคิด โดยอาจมีสื่อวัสดุอุปกรณ์ ประกอบด้วยแล้วแต่วัตถุประสงค์ของเกมแต่ละเกมที่จะกำหนด เพื่อฝึกสมรรถนะทางด้านภาษาด้านใดด้านหนึ่ง

3.4 เกมการเล่นในวิชาสังคมศึกษา ประเภทการแสดงบทบาทการเล่นสมมุติ การเล่นเกมละครล้อเลียน หรือจำลองสถานการณ์ต่างๆ

จันทวรรณ เทวรักษ์ (2556: 36) ได้แบ่งเกมการศึกษาออกเป็นชนิดต่างๆ ดังนี้

1. เกมจับคู่ภาพเหมือน เด็กฝึกสังเกตภาพเหมือนกันนำภาพเหมือนกันมาเรียงเข้าคู่

2. Domino เป็นเกมที่มีขนาดเล็กเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แบ่งครึ่งออกเป็นสองในแต่ละด้านจะมีภาพ จำนวน ตัวเลข จุด ให้เด็กเลือก ที่มีสีรูปหรือขนาดต่อกันในแต่ละด้านไปเรื่อยๆ

3. ภาพตัดต่อ เป็นการแยกชิ้นส่วนของภาพออกเป็นชิ้นๆ แล้วให้เด็กนำต่อกันให้เป็นภาพสมบูรณ์ ควรมีจำนวนจริงที่จะให้เด็กต่อให้เหมาะสมกับวัย เด็กเล็กควรมีจำนวน 5-6 ชิ้น เมื่อเด็กโตขึ้นก็จะมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น

4. ภาพสัมพันธ์ เป็นการนำภาพเป็นประเภทเดียวกันหรือมีความสำคัญกันมาจับคู่กัน จะช่วยฝึกให้เด็กรู้จักคิดหาเหตุผลและจัดประเภทได้ถูกต้อง

5. Lotto เป็นเกมที่มีสองส่วน ให้เด็กศึกษารายละเอียดของภาพ ภาพใหญ่จะต้องเป็นสิ่งที่เด็กรู้จักรายละเอียดต่างๆ ส่วนภาพเล็กเป็นภาพปลีกย่อยของภาพใหญ่ที่ต้องการให้เด็กเรียนรู้ โดยให้เด็กศึกษาภาพใหญ่ว่าเป็นเรื่องอะไร มีคุณสมบัติอย่างไร ให้เด็กหยิบภาพเล็กที่เตรียมมาวางให้สมบูรณ์

6. ภาพต่อเนื่องหรือการเรียงลำดับ เป็นการเรียงลำดับภาพตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากเหตุการณ์แรกไปจนถึงเหตุการณ์สุดท้าย

7. พื้นฐานการบวกลบ เป็นเกมที่ผู้เล่นได้มีโอกาสฝึกการบวกลบ โดยยึดแผ่นหลักเป็นเกณฑ์ ผู้เล่นต้องหาชิ้นส่วนหลัก 2 ชิ้นเมื่อรวมกันแล้วได้ผลลัพธ์เท่ากับจำนวนภาพในแผ่นหลัก

8. ตารางสัมพันธ์ ประกอบด้วย ช่องขนาดเท่ากัน 16 ช่องและมีบัตรเล็กๆ ขนาดเท่ากับช่องตาราง เมื่อเล่นเข้าชุดกันโดยมีบัตรที่กำหนดไว้เป็นตัวนำไว้ข้างบนแต่ละช่อง โดยการเล่นอาจจับคู่ภาพมีส่วนประกอบของภาพอยู่ข้างบนกับภาพอยู่ข้างๆ ก็ได้

จากการแบ่งประเภทของเกมการศึกษาข้างต้น สรุปได้ว่า ประเภทของเกมการศึกษาแบ่งได้ดังนี้

1. เกมการเล่นเพื่อฝึกความพร้อมของเด็กก่อนวัยเรียนเพื่อมุ่งไปสู่กระบวนการเติบโตด้านต่างๆ ของเด็กทั้งร่างกาย สติปัญญา อารมณ์และสังคม

2. เกมการเรียนการสอน เป็นเกมที่สอน แนวความคิด หลักความจริง สมรรถนะและทัศนคติให้กับผู้เล่นโดยมีกติกาที่กำหนดไว้แน่นอน ผู้เล่นประเมินผลได้ว่าประสบความสำเร็จในการเล่นเพียงใด

3. เกมจำลอง เป็นเกมที่มีกติกาและเป็นการเล่นที่เลียนแบบสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ผู้เล่นแต่ละคนจะแสดงบทบาท

4. เกมการเล่นเพื่อการสอน แบ่งตามการสอนตามเนื้อหาแต่ละวิชาเพื่อสอนให้เด็กมีโอกาสได้เรียนรู้จากการกระทำ เช่น วิชาคณิตศาสตร์ มุ่งฝึกในแต่ละสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ มุ่งฝึกสมรรถนะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาภาษา เพื่อฝึกสมรรถนะทางด้านภาษาในด้านใดด้านหนึ่ง วิชาสังคมศึกษา เพื่อจำลองสถานการณ์ต่างๆ

### 3.3 หลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา

พิทยา โพธิ์ทอง (2549, น. 11) กล่าวถึง หลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษาว่า การใช้เกมประกอบการสอนจะส่งผลต่อการเรียนรู้และความสามารถของนักเรียนหรือไม่ ขึ้นอยู่กับ การเลือกเกมของครู ว่าตรงกับความสนใจของนักเรียน ตรงตามจุดประสงค์หรือไม่ หากครูเลือกเกมโดยไม่คำนึงถึงความต้องการของนักเรียนจุดประสงค์การเรียน และความสามารถของครูแล้ว การใช้เกมก็จะไม่ส่งผลต่อการเรียนรู้เลยกลับจะทำให้เสียเวลาในการเรียนมากยิ่งขึ้น

ศิริพร ทรัพย์ดี (2552, น. 15) กล่าวถึง หลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา ว่า การใช้เกมประกอบการจัดการเรียนรู้ ครูจะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา ความรู้ความสามารถ วุฒิภาวะของนักเรียนนักเรียนแต่ละคนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม เป็นเกมที่มีวิธีเล่น มีกฎเกณฑ์ต่างๆ ไม่ซับซ้อน แต่เข้าใจในตัวเอง อุปกรณ์การเล่นหาง่าย ทำง่าย หรือมีราคาไม่แพง และสร้างประโยชน์ให้แก่นักเรียน

ทรูปลัด, และซาโบ (Trueblood, & Szabo, 1947 อ้างถึงใน พรพิศ เกื้อนมนต์เชียร, 2542, น. 30) ได้เสนอแนะหลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน คือ ระบุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดขึ้น จากผลของการเล่นเกม
2. จัดทำอุปกรณ์อย่างง่าย ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการเล่นเกม
3. เขียนกติกา และวิธีเล่นง่ายๆ ให้กิจกรรมการเล่นดำเนินไปอย่างราบรื่นและมีลักษณะที่ขาดโดยตัวของมันเอง
4. จัดเตรียมวิธีการในการให้ข้อมูลป้อนกลับให้นักเรียนได้ทราบผลการปฏิบัติในทันที
5. สร้างเกมให้มีการเสี่ยงโชคเป็นส่วนประกอบด้วย ทำให้นักเรียนที่มีสมรรถภาพไม่เท่ากันมีโอกาสในการแพ้ชนะพอๆ กัน จะทำให้การเล่นเกมสนุกสนานขึ้น
6. ทำอุปกรณ์การเล่นให้สามารถดัดแปลงเพื่อใช้ในเกมอื่น หรือวัตถุประสงค์อื่นได้ เพื่อประโยชน์สำคัญ 2 ประการ คือ ประหยัดเวลาของครูในการผลิตอุปกรณ์ใหม่ และป้องกันไม่ให้เกมหมดความหมาย
7. ประเมินผลเพื่อปรับปรุงเกม โดยการนำเกมที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มเล็ก สังเกตปฏิกริยาของนักเรียน และประเมินผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

จากหลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การใช้เกมประกอบการจัดการเรียนรู้ต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา ความสามารถ วุฒิภาวะ และความสนใจของนักเรียน

### 3.4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมการศึกษา

สุวิทย์ มูลคำ, และอรทัย มูลคำ (2551, น. 93) ได้อธิบายขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมการศึกษา ดังนี้

1. ขั้นเลือกเกม



1.1 เกมที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ส่วนใหญ่จะเป็นเกมที่เรียกว่า เกมการศึกษา คือ เป็นเกมที่มีวัตถุประสงค์ชัดเจน โดยมุ่งให้ผู้เล่นเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ดังนั้น ครูจะต้องเลือกเกมที่นำมาใช้จัดการเรียนรู้ ดังนี้

1.1.1 ครูสร้างเกมขึ้นมาให้เหมาะกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ ซึ่งหากครูต้องการสร้างเกมขึ้นใช้เอง ครูจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการสร้าง และจะต้องทดลองใช้เกมที่สร้างหลายๆ ครั้ง จนกระทั่งมั่นใจว่าสามารถใช้ได้ดีตามวัตถุประสงค์

1.1.2 ครูเลือกเกมที่มีผู้สร้างขึ้นไว้แล้ว นำมาดัดแปลงให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการสอนของตนก็ได้ ซึ่งการดัดแปลงนั้นครูจำเป็นต้องศึกษาเกมนั้นให้เข้าใจ แล้วจึงดัดแปลงหรือทดลองใช้ก่อนเพื่อจะได้เห็นประเด็นหรือข้อขัดแย้งต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้มีการเตรียมการปูทางกันหรือแก้ไขไว้ล่วงหน้า

2. ขั้นชี้แจงการเล่นและกติกา ครูควรดำเนินการ ดังนี้

2.1 บอกชื่อเกมแก่ผู้เล่น

2.2 ชี้แจงกติกา โดยครูควรจัดลำดับขั้นตอนและให้รายละเอียดที่ชัดเจน พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามได้

2.3 สาธิตการเล่น เกมที่มีวิธีการเล่นที่ซับซ้อนบางครั้งอาจต้องมีการสาธิตก่อน

2.4 ช่อมก่อนเล่นจริง เกมที่มีวิธีการเล่นที่ซับซ้อน นอกจากสาธิตแล้วยังอาจจำเป็นที่จะให้ผู้เล่นลองช่อมเล่นก่อน เพื่อความเข้าใจที่ชัดเจน

3. ขั้นเล่นเกม ครูควรดำเนินการ ดังนี้

3.1 จัดสถานที่สำหรับการเล่นเกมให้อยู่ในสภาพเอื้อต่อการเล่น

3.2 ให้นักเรียนเล่นเกมและครูควบคุมการเล่นให้เป็นไปตามขั้นตอน และในบางกรณีต้องควบคุมเวลาในการเล่นด้วย

3.3 ครูควรติดตามสังเกตพฤติกรรมการเล่นของนักเรียนอย่างใกล้ชิด และควรบันทึกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักเรียนไว้ เพื่อนำไปใช้อภิปรายหลังการเล่น หรือครูอาจมอบหมายให้นักเรียนบางคนทำหน้าที่สังเกตการณ์เล่น บันทึกพฤติกรรมและควบคุมเวลาเล่นด้วยก็ได้

4. ขั้นอภิปรายหลังการเล่นและสรุปผล

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญมากสำหรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม เพราะจุดเน้นของเกมอยู่ที่การเรียนรู้ทฤษฎีต่างๆ ที่จะเอาชนะอุปสรรค เพื่อให้ไปถึงเป้าหมายที่ต้องการ และโยงเข้าไปประเด็นการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ดังนั้นการดำเนินการอภิปรายหลังการเล่นเกมควรดำเนินการ ดังนี้

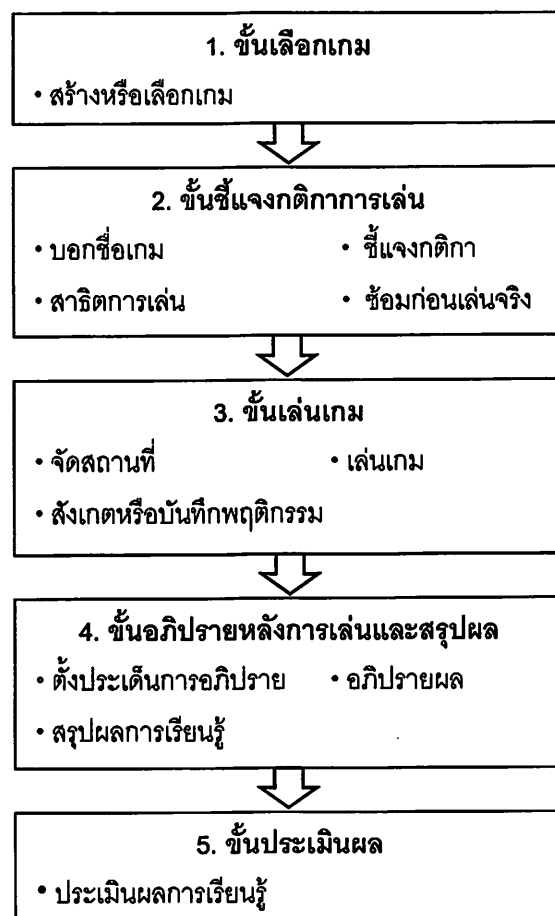
4.1 ครูควรตั้งประเด็นคำถามเพื่อนำไปสู่การอภิปราย เช่น

- 4.1.1 ผู้ชนะมีวิธีการเล่นอย่างไร
- 4.1.2 ผู้ชนะหรือผู้แพ้มีความรู้สึกอย่างไร
- 4.1.3 ผู้ชนะที่เล่นเกมชนะ ชนะเพราะเหตุใด
- 4.1.4 ผู้แพ้ แพ้เพราะเหตุใด

4.2 ประเด็นคำถามเกี่ยวกับเทคนิคหรือสมรรถนะต่างๆ ที่นักเรียนได้รับ เช่น นักเรียนได้พัฒนาสมรรถนะอะไรบ้าง ได้พัฒนามาก น้อยเพียงใด ประสบความสำเร็จตามที่ต้องการหรือไม่ มีข้อผิดพลาดอะไรบ้าง และมีวิธีใดที่จะช่วยให้ประสบความสำเร็จมากขึ้น

4.3 ประเด็นคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาสาระต่างๆ ที่ได้รับ เช่น การทดสอบความรู้ การให้เขียนแผนผังความคิด เป็นต้น

ดังนั้น ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมการศึกษาแสดงได้ดังแผนภูมิ ในภาพ 1



ภาพ 1 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมการศึกษา

วันชาติ เหมือนสน (2546, น. 27-31) ได้นำเสนอวิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยเกม การศึกษา ดังนี้

1. การจัดชั้นเรียน ก่อนอื่นต้องรู้ว่าเกมนั้นเล่นได้กี่คน การจัดชั้นเรียนควรจะเป็นแบบใดจึงจะได้ผลดีที่สุด เป็นกลุ่มเข้าแถว เป็นกลุ่มแบบวงกลมวงเดียวหรือสองวง หรือเป็นแถวตอ กี่แถว หรือจัดที่ว่างเฉพาะตัว ทั้งนี้ต้องจัดให้เสร็จเรียบร้อยโดยไม่เสียเวลาหากมีผู้เล่นจำนวนมากเกินไป จะทำให้ขาดความสนใจเนื่องจากไม่มีโอกาสได้ร่วมเล่น ครูจึงควรดำเนินการเพื่อให้การสนทนา นั้นเป็นไปด้วยความสนุกสนาน ดังนี้

1.1 แบ่งกลุ่มผู้เล่นออกเป็นหลายๆ กลุ่มตามความเหมาะสม จัดให้มีหัวหน้ากลุ่ม (Group Leader) เพื่อช่วยดำเนินการเล่นในกลุ่ม โดยครูเป็นผู้แต่งตั้ง หรือคัดเลือกจากผู้ที่ เข้าใจเกมที่จะเล่นเป็นอย่างดี ทั้งนี้ต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จตั้งแต่ในชั้นเรียน

1.2 ดัดแปลงเกมตามความเหมาะสม เช่น จำนวนผู้เล่นและผู้หนีให้มากขึ้น หากเป็นเกมแบบวงกลม อาจให้ทำวงกลมซ้อนกัน 2 วง หรือหากเป็นเกมที่ใช้ลูกบอลให้เพิ่มจำนวน ลูกบอลเป็นหลายๆ ลูก นอกจากนี้ ในการจัดชั้นเรียนหากมีอุปกรณ์ประกอบการเล่นเกมนั้นๆ ด้วย ครูควรเตรียมอุปกรณ์และสนามให้พร้อมเสมอ ครูที่ดีจะไม่เรียกนักเรียนมารวมพร้อมอธิบายวิธีการ เล่นก่อนแล้วค่อยเตรียมสนาม เพราะจะทำให้ความใจและความกระตือรือร้นของผู้เล่นลดลง

2. การอธิบายวิธีการเล่น ครูต้องสอนวิธีเล่นแต่ละเกมด้วยคำพูดที่ชัดเจน ชัดค้ำ กะทัดรัดไม่ซ้ำ หรือเร็วเกินไป การยื่นอธิบายต้องให้ทุกคนเห็นหน้าและได้ยินกันโดยทั่วถึง การยื่น อธิบายควรจัดเป็นรูปพระจันทร์ครึ่งเสี้ยว โดยมีหลักการอธิบายวิธีการเล่น ดังนี้

2.1 บอกชื่อเกมและจัดให้ผู้เล่นยืนในรูปของการเล่นเกมนั้นๆ

2.2 อธิบายพร้อมทั้งแสดงให้ดู ครูต้องอธิบายให้ผู้เล่นเข้าใจจนแจ่มแจ้งแล้ว ทดสอบความเข้าใจอีกครั้ง โดยให้ผู้เล่นถามหรือครูถามเองก็ได้ แล้วให้ผู้เล่นลองทำอย่างช้าๆ

2.3 อย่าใช้เวลาอธิบายและแสดงให้ดูนานนัก พยายามพูดสั้นๆ แต่พอเข้าใจ ได้ชัดเจน

2.4 เขียนรูปการเล่นอย่างคร่าวๆ ให้ผู้เล่นดูบนกระดานก่อนจะช่วยให้เข้าใจ เกม นั้นๆ ได้เร็วขึ้น (ในห้องเรียน) แต่ถ้าอยู่ในสนามก็ให้เขียนในรูปแบบของการเล่นก่อนแล้วจึง อธิบาย

2.5 อย่าสอนและให้เล่นไปในเวลาเดียวกัน

2.6 อธิบายทีละเกม แล้วให้เล่นเพื่อมิให้ผู้เล่นเกิดความเบื่อหน่าย

2.7 ถ้าเกมยากให้อธิบายเฉพาะแต่ละกติกาที่จำเป็นก่อนเท่านั้น แล้วจึงค่อยเพิ่มส่วนที่ละเอียดลงไปทีหลัง

3. การสาธิตการเล่น เมื่ออธิบายการเล่นแล้ว หากบางเกมไม่สามารถเข้าใจแจ่มแจ้ง จะต้องทำการสาธิตการเล่น ให้ทำการสาธิตให้ทุกคนได้เห็นได้เข้าใจ การสาธิตอาจทำซ้ำๆ หรือสาธิตไปพร้อมกับคำอธิบาย (อีกครั้ง) ก็ได้ จะไม่ทำให้ล้าสน

4. การปฏิบัติ เมื่อผู้เล่นเข้าใจวิธีการเล่นแล้วให้เล่นเกมสั้นๆ ตามที่ได้อธิบายและสาธิตไปแล้ว การให้เล่นหรือปฏิบัตินั้นควรใช้เวลาพอสมควร ไม่น้อยหรือนานเกินไปจะทำให้เกิดความเบื่อหน่าย การปฏิบัตินี้ครูต้องดูแลให้ทุกคนได้เล่นกันโดยทั่วถึงและถูกต้องให้มากที่สุด

5. การติดตามผล แต่ละเกมสั้นย่อมมีความมุ่งหมายของเกมว่า เกมนี้สอนให้ผู้เล่นได้สมรรถนะอะไรบ้าง ครูก็อาจติดตามผลดูว่าผู้เล่นส่วนใหญ่ได้ผลตามความมุ่งหมายจริงหรือเปล่า อาจมีวิธีติดตามผลได้ ดังนี้

5.1 โดยจัดการแข่งขัน เมื่อสอนเล่นในเกมสั้นแล้วครูอาจแบ่งหมู่ให้แข่งขันในเกมสั้นอีกครั้ง แล้วสังเกตว่าผู้เล่นได้สมรรถนะนั้นๆ หรือไม่ เพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขต่อไป

5.2 โดยจัดปฏิบัติซ้ำ อาจจะมีจัดให้เล่นใหม่อีกครั้งโดยอาจจะจัดระบบใหม่หรือแบ่งกลุ่มใหม่ก็ได้ แต่สิ่งที่ควรคำนึงคือไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายเป็นสำคัญ

จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมการศึกษา ผู้วิจัยเลือกขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของ วันชาติ เหมือนสน (2546) มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมการศึกษาครั้งนี้ เนื่องจาก ขั้นตอนที่น่าเสนอนี้มีความครอบคลุมและสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นตอนการจัดชั้นเรียน เป็นการจัดกลุ่มนักเรียนในลักษณะเป็นกลุ่มเข้าแถว เป็นกลุ่มแบบวงกลมวงเดียวหรือสองวง หรือเป็นแถวตอนก็แถว หรือจัดที่ว่างเฉพาะตัว เพื่อให้เหมาะสมกับจำนวนนักเรียนและรูปแบบการเล่นที่สุด

2. ขั้นตอนอธิบายวิธีการเล่น เป็นการอธิบายถึงวิธีการเล่นเกม ตั้งแต่บอกชื่อเกมให้นักเรียนทราบ จากนั้นอธิบายวิธีการ กฎเกณฑ์ กติกาการเล่น เพื่อให้นักเรียนเข้าใจจนแจ่มแจ้งแล้วทดสอบความเข้าใจอีกครั้ง โดยให้ผู้เล่นถามหรือครูถามเองก็ได้ แล้วให้ผู้เล่นลองทำอย่างช้า

3. ขั้นตอนสาธิตการเล่น เป็นการสาธิตการเล่น ให้ทุกคนได้เห็นได้เข้าใจ หรือสาธิตไปพร้อมกับคำอธิบาย (อีกครั้ง)

4. ขั้นตอนปฏิบัติ ครูพยายามให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการเล่นและควบคุมเวลาให้พอเหมาะและควบคุมให้นักเรียนเล่นตามกติกา

5. ขั้นการติดตามผล ครูติดตามผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมว่าตามความมุ่งหมายหรือไม่ โดยอาจมีวิธีการในการติดตามผลได้หลายวิธี อาจจะเป็นการจัดการแข่งขันอีกรอบ เพื่อสังเกตสมรรถนะที่เกิดจริงกับนักเรียน หรืออาจจะให้ตัวแทนนักเรียนออกมาพูดคุย อภิปราย แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ได้รับการเล่นเกม ทั้งในส่วนของเนื้อหาในบทเรียน และข้อคิดอื่นๆ เป็นการประเมินว่าเกมก่อให้เกิดการเรียนรู้ตามที่คาดหวังหรือไม่ เกมให้ประสบการณ์แก่นักเรียนบ้างที่นอกเหนือจากความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน และเกมสร้างความพึงพอใจแก่นักเรียนหรือไม่เพียงใด

### 3.5 ประโยชน์ของเกมการศึกษา

ลี (Lee, 1995 อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2553, น. 417-418) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของเกม ไว้ดังนี้

1. เกมส่งเสริมให้เกิดความกระตือรือร้นและนักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้
2. เกมก่อให้เกิดแรงจูงใจสูง ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันและมีกิจกรรมการติดต่อสื่อสารร่วมกัน
3. เกมเปิดโอกาสให้นักเรียนตัดสินใจและแก้ปัญหา
4. เกมให้ผลหรือข้อมูลย้อนกลับทันทีจากการแข่งขันแพ้ชนะ
5. เกมช่วยลดความผิดพลาด โดยที่นักเรียนมีอิสระมากกว่าปกติ นักเรียนไม่วิตกกังวลกลัวการกาเครื่องหมายผิดหรือตรวจแก้ด้วยหมึกแดงของครู
6. เกมส่งเสริมการทำงานร่วมกัน และเป็นอีกแบบหนึ่งในการเรียนรู้สังคม
7. เกมใช้เล่นพักผ่อนอย่างการสอนแล้ว
8. เกมจะช่วยสนับสนุนให้นักเรียนมีการเรียนรู้ที่ดีขึ้น
9. เกมทำให้ได้ฝึกภาษาในหลายสมรรถนะ ได้แก่ พูด เขียน ฟัง และอ่าน และมีการสร้างความเข้าใจในการใช้ภาษาได้ดี

ประพัฒน์ ลักษณะพิสุทธิ (2530, น. 2-3) กล่าวว่า การเล่นเกมเป็นสิ่งที่ดีควบคู่มากับเด็กเสมอ หากเด็กคนใดถูกห้ามเล่นเด็กคนนั้นจะไม่เจริญเติบโต อย่างน้อยก็ไม่เจริญเติบโตทางด้านอารมณ์และสติปัญญา ได้มีการรวบรวมแนวความคิดและความเข้าใจต่างๆ เพื่ออธิบายถึงสาเหตุและความจำเป็นในการเล่นของมนุษย์เป็นทฤษฎีการเล่นไว้ 7 ทฤษฎี คือ

1. ทฤษฎีพลังงานเหลือ (Surplus Energy Theory) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าคนเรามีทั้งการสะสมและการใช้ หรือระบายพลังงานโดยเฉพาะในเด็กพลังงานส่วนใหญ่ที่ใช้ไปในกิจวัตรประจำวันแล้วยังมีพลังงานเหลือใช้ เมื่อเด็กได้เล่นและได้แสดงออกจะเป็นการระบายพลังงานส่วนเกินออกจากร่างกาย ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาร่างกายให้มีสุขภาพสมบูรณ์ แข็งแรงและในขณะที่เดียวกันเด็กก็ได้รับความสนุกสนาน เป็นการตอบสนองทางจิตใจด้วย

2. ทฤษฎีันทนาการ (Recreation Theory) ทฤษฎีนี้เชื่อว่ามนุษย์เรามีความจำเป็นที่จะต้องมีการพักผ่อนโดยการทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อความสนุกสนานรื่นเริงบันเทิงใจซึ่งเป็นทางออกอันหนึ่งในการสนองความต้องการตามธรรมชาติของมนุษย์ และการกระทำดังกล่าวจะเป็นไปด้วยความสมัครใจ ไม่มีการบังคับ ผลที่ตามมา คือ ทำให้เกิดความสดชื่น กระปรี้กระเปร่า และช่วยให้เราสามารถปรับตัวให้เข้ากับสังคมและสิ่งแวดล้อมได้ดี

3. ทฤษฎีการผ่อนคลายความตึงเครียด (Surplus Energy Theory) ทฤษฎีนี้จะมีส่วนคล้ายกับทฤษฎีันทนาการอย่างมาก แต่จะมุ่งเน้นไปเฉพาะด้านการผ่อนคลายความตึงเครียดของระบบอวัยวะต่างๆ ของร่างกายเป็นส่วนใหญ่ เช่น นักศึกษาอ่านและเขียนหนังสืออยู่เป็นเวลานานๆ หลายชั่วโมงจะทำให้เกิดอาการเครียด และการเมื่อยล้าที่กล้ามเนื้อและตาที่จะต้องมีการผ่อนคลายความเครียดด้วยการออกไปเดินเล่นข้างนอก มองต้นไม้สีเขียวสดครู่แล้วก็สามารถกลับมาทำงานต่อไปได้ ทฤษฎีนี้เชื่อว่าการที่คนเราได้มีโอกาสผ่อนคลายความตึงเครียดเพียงช่วงระยะเวลาสั้นๆ ก็จะช่วยให้อวัยวะมีความสดชื่นพร้อมที่จะประกอบกิจกรรมนั้นๆ ต่อไปได้อีกนานและมีประสิทธิภาพ

4. ทฤษฎีสัญชาตญาณ (The Instinct or Groose Theory) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าการกระทำของมนุษย์ ได้แก่ การเดิน วิ่ง กระโดด ขว้างปา หัวเราะ และอื่นๆ เป็นการแสดงออกโดยสัญชาตญาณเมื่อมนุษย์ได้เล่น การเล่นจะช่วยให้การเคลื่อนไหวหรือการกระทำที่เกิดจากสัญชาตญาณนั้นๆ ได้พัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการพัฒนาความเจริญงอกงามตามธรรมชาติของมนุษย์

5. ทฤษฎีสังคมสัมพันธ์หรือสังคมประสาน (The Social Contact Theory) ทฤษฎีนี้ชี้ให้เห็นว่ามนุษย์เป็นสัตว์สังคมประเภทหนึ่ง และโดยธรรมชาติจะมีการติดต่อสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การเล่นจึงเป็นสิ่งอันหนึ่งที่จะช่วยเสริมสร้างสัมพันธ์ภาพในสังคมให้ดีขึ้น การเล่นช่วยให้เด็กสามารถปรับตัวให้มีชีวิตอยู่ในสังคมได้ดี และมีความสุขทั้งในปัจจุบันและอนาคต

6. ทฤษฎีการแสดงออกของตน (The Self Expression Theory) ทฤษฎีนี้กล่าวว่าการเล่นเป็นกิจกรรมการแสดงออกทางด้านพฤติกรรมของมนุษย์ทางหนึ่งว่าขณะนั้นเขาคิดจะทำอะไร คิดอย่างไร และจะแสดงให้เห็นได้โดยการเล่น ซึ่งบางครั้งการแสดงออกนี้ได้กลายเป็นการช่วยเปิดโอกาสให้บุคคลได้ขดเชยความรู้สึกที่ต่ำต้อยหรือความล้มเหลวในด้านอื่นๆ ของชีวิตมา

7. ทฤษฎีการสืบทอดมรดก (The Inheritance Theory) ทฤษฎีนี้กล่าวว่า การเล่นเป็นมรดกของมนุษยชาติที่ได้รับการส่งเสริมและนำมาปฏิบัติสืบทอดต่อกันมาหลายชั่วอายุคนและถือว่าการเล่นเป็นวัฒนธรรมที่เป็นมรดกของมนุษยชาติ

ซูซีฟ เยาวพัฒน์ (2540, น. 43-44) กล่าวว่า การเล่นเกม นั้นให้ประโยชน์แก่ผู้เล่นหลายด้านด้วยกัน จำแนกเป็นด้านร่างกาย ด้านจิตใจ ด้านสังคม และด้านอารมณ์ มีรายละเอียดแต่ละด้าน ดังนี้

### 1. ด้านร่างกาย

- 1.1 สร้างเสริมสมรรถนะการเคลื่อนไหวที่จำเป็นต่อชีวิตประจำวัน
- 1.2 เป็นการพัฒนาสมรรถนะเบื้องต้น เพื่อการฝึกกิจกรรมต่างๆ
- 1.3 ได้ออกกำลังกายอย่างถูกวิธี และมีการส่งเสริมสมรรถภาพทางกาย
- 1.4 มีผลต่อการพัฒนาระบบอวัยวะส่วนต่างๆ ของร่างกายให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ

1.5 ได้พัฒนาสมองในการที่จะควบคุมส่วนต่างๆ ของร่างกาย เพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวและตอบสนองในสภาพการณ์ต่างๆ

- 1.6 พัฒนาความคล่องแคล่วในการเคลื่อนไหวของร่างกาย
- 1.7 พัฒนากลไกการเคลื่อนไหวของร่างกายให้เกิดสมรรถนะ และเคลื่อนไหวอย่างมีประสิทธิภาพ

อย่างมีประสิทธิภาพ

1.8 ส่งเสริมสมรรถนะพิเศษเฉพาะบุคคล เพื่อเป็นการนำไปใช้ในการฝึกกิจกรรม หรือการเล่นกีฬาต่างๆ

### 2. ด้านจิตใจ

- 2.1 ได้รับความสนุกสนาน เพลิดเพลิน และผ่อนคลายความเครียด
- 2.2 เกิดทัศนคติที่ดีในการเล่น หรือสามารถหากิจกรรมที่เหมาะสมให้กับตนเองและผู้อื่น
- 2.3 ส่งเสริมและสร้างเสริมคุณธรรม คติธรรม และความมีจิตใจเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่
- 2.4 ช่วยให้มีอารมณ์ร่าเริง สดชื่น แจ่มใส
- 2.5 มีจิตใจเป็นนักประชาธิปไตย ยอมรับในความสามารถ และความคิดเห็น

ของผู้อื่น ในขณะที่เดียวกันก็กล้าที่จะแสดงความคิดเห็นต่อผู้อื่น

### 3. ด้านสังคม

- 3.1 เกิดมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และเข้ากับหมู่คณะได้
- 3.2 ฝึกการเป็นผู้นำตามที่ดี และเกิดการยอมรับซึ่งกันและกัน
- 3.3 ยอมรับสภาพความแตกต่างระหว่างบุคคล
- 3.4 มีความกล้าแสดงออกอย่างเปิดเผย

3.5 เข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มได้อย่างสง่างาม และสามารถปรับตัวเข้ากับกลุ่มสังคมได้อย่างมีความสุข

#### 4. ด้านอารมณ์

4.1 อารมณ์ที่แจ่มใส ร่าเริง

4.2 มีความเชื่อมั่นในตัวเอง

4.3 รู้จักการเสียสละ ให้อภัย และไม่ถือโกรธ

วันชาติ เหมือนสน (2546, น. 10) กล่าวถึง คุณค่าของเกมที่สำคัญ ได้ดังนี้

1. ฝึกเด็กให้เป็นคนที่มีความตั้งใจจริงในการท ากิจกรรมต่างๆ
2. ฝึกเด็กให้เป็นคนรู้จักคิดริเริ่มสร้างสรรค์
3. ฝึกเด็กให้เป็นคนมีความกล้าหาญพอที่จะเผชิญหน้ากับภัยอันตรายต่างๆ
4. สามารถช่วยให้พัฒนาทางด้านจิตใจได้เป็นอย่างดี

จากประโยชน์ของเกมข้างต้นสรุปได้ว่า เกมมีผลต่อการพัฒนาร่างกายให้มีสุขภาพสมบูรณ์ แข็งแรง เพราะ เป็นการผ่อนคลายความตึงเครียดของระบบอวัยวะต่างๆ ช่วยให้ร่างกายมีความสดชื่นพร้อมที่จะประกอบกิจกรรมนั้นๆ ต่อไปได้อีกนานและมีประสิทธิภาพและในขณะเดียวกันก็ได้รับความสนุกสนาน ซึ่งเป็นการตอบสนองทางจิตใจด้วย ทำให้เกิดความสดชื่น กระปรี้กระเปร่า อารมณ์ดีแจ่มใส และช่วยให้สามารถปรับตัวให้เข้ากับสังคมและสิ่งแวดล้อมได้ดี

#### 4. เกมกระดาน (Board Game)

เกมกระดาน มีลักษณะเป็นเกมจำลองสถานการณ์ประเภทที่ไม่ใช่คอมพิวเตอร์ โดยทั่วไปเป็นเกมที่ไม่มีกรรมการจัดผู้เล่นก่อนจบเกม การฝึกสมองและประลองสมรรถนะจริงๆ และการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เล่น

##### 4.1 ความหมายของเกมกระดาน

Play On Board Game Admin (2559) เกมกระดาน หมายถึง เกมประเภทหนึ่ง ที่เล่นบนโต๊ะหรือพื้นที่เรียบและกว้าง มีรูปแบบการเล่นและธีมที่หลากหลาย ทั้งบอร์ดเกมแนวกลยุทธ์ หนักๆ สร้างเมือง ทำลายคู่แข่ง หรือปาร์ตี้เกมที่เล่นกันกับเพื่อนกลุ่มใหญ่ มีทั้งบอร์ดเกมสำหรับเล่นคนเดียวไปจนถึงมากกว่า 20 คน ตามแต่ระบบของเกมนั้นๆ

ฐิติพล ขำประดม (2558) เกมกระดาน เป็นเกมที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อความบันเทิงอย่างหนึ่ง มีหลายประเภท หลายรูปแบบ เป็นเกมที่ใช้การ์ด หรือใช้ชิ้นส่วนหรือตัวหมากวางไว้บนพื้นที่เล่น เคลื่อนที่บนพื้นที่เล่น หรือหยิบออกจากพื้นที่เล่น มีทั้งแบบที่มีกติกาต่างๆ ไปจนถึงเกมที่มีกติกาซับซ้อน ต้องใช้แผนการหรือยุทธวิธีเข้าช่วย โดยพื้นที่เล่นเปรียบได้กับกระดาน ซึ่งมีรูปภาพหรือรูปแบบเฉพาะสำหรับเกมนั้นๆ



จากความหมายของเกมกระดานข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า เกมกระดาน หมายถึง เกมประเภทเทเบิลทอป (Tabletop Game) ที่เล่นบนโต๊ะหรือพื้นที่เรียบ อาศัยการใช้การ์ด หรือใช้ชิ้นส่วนหรือตัวหมากเคลื่อนที่บนพื้นที่เล่นหรือกระดาน โดยมีกติกากำกับเฉพาะในแต่ละเกม และมีระดับความยากง่ายต่างกัน

## 4.2 ประเภทของเกมกระดาน

ซีพิก (Seapig, 2558) จำแนกเกมกระดานออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่

1. เกมครอบครัว (Family Games) หมายถึง เกมที่สามารถเล่นได้ทั้งครอบครัว มีกลศาสตร์เกี่ยวกับโชคเข้ามาเกี่ยวข้องเพื่อให้เด็กสามารถเล่นร่วมกับผู้ใหญ่ได้ และไม่ยุ่งเกินไปจนผู้ใหญ่รู้สึกเบื่อที่จะเล่น เกมประเภทครอบครัวต้องมีกติกาไม่ซับซ้อน สามารถอธิบายให้ผู้เล่นที่ไม่เคยเล่นเข้าใจได้ง่าย ใช้เวลาเล่นไม่นาน เน้นที่การสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เล่น มีการพูดคุย เจรจา คำขยี้แลกเปลี่ยน อาจมีการแก้งกันบ้างในระดับพอดี ไม่มีการต่อสู้รุนแรง ไม่มีประเด็นหนักๆ เกมครอบครัวเป็นประเภทของเกมกระดานที่เหมาะสมกับผู้เพิ่งเริ่มเล่น จึงจัดเป็นเกมที่มีตลาดกว้างที่สุด

2. เกมวางแผน (Strategy Games) หมายถึง เกมที่ต้องใช้ความคิดวางแผนอย่างมีทิศทาง จำเป็นต้องใช้ความคิดซับซ้อน อาจมีการใช้โชคหรือดวงบ้างแต่น้อย เกมวางแผนเป็นเกมกลุ่มที่เก่าแก่ที่สุด เริ่มถูกใช้เพื่อจำลองสถานการณ์สงครามก่อนรบจริง รายละเอียดบนกระดานจึงสมจริงที่สุด ครอบคลุมความเป็นไปได้ทั้งหมดที่ฝ่ายตรงข้ามอาจจะตัดสินใจ การเล่นเกมประเภทนี้จึงต้องอาศัยสมรรถนะการวางแผนมาก และใช้เวลานาน

3. ปาร์ตี้เกม (Party Games) เป็นเกมที่ถูกออกแบบมาสำหรับการเล่นเป็นหมู่คณะ ซึ่งปกติหมายถึง 8-20 คน หรือมากกว่า ปาร์ตี้เกมที่สนุกจะต้องมีกติกาไม่ซับซ้อน ใช้เวลาไม่เยอะและมีอุปกรณ์ไม่มาก เกมกลุ่มนี้ส่วนใหญ่จึงมักบรรจุกล่องขนาดเล็ก พกพาง่าย เพื่อนำไปเล่นกับกลุ่มเพื่อนในงานเลี้ยงต่างๆ ได้ อาจมีดวงมาเกี่ยวข้องด้วยเล็กน้อย แต่ส่วนใหญ่จะเน้นที่ไหวพริบ ความสนุกของปาร์ตี้เกมจะเหมือนความสนุกของงานปาร์ตี้ คือได้สังสรรค์กับผู้อื่นจำนวนมาก มีการแก้งกันอำกัน ในประเด็นที่หนักกว่าเกมครอบครัว

4. เกมนามธรรม (Abstract Games) เป็นเกมแนวแก้ปริศนา เป็นการแก้ปมหาคำตอบ หรือหาทางออกที่ดีที่สุด เป็นการแข่งขันกันแก้ปัญหาที่ปัญหากับฝั่งตรงข้ามด้วยกลศาสตร์ที่เรียบง่าย ไม่มีธีม วิธีเล่นไม่ซับซ้อน ไม่มีเรื่องดวง เน้นใช้ความคิด

5. เกมที่มีธีม (Thematic Games) จะเน้นที่ธีม (Theme) เป็นหลัก กล่าวคือเป็นเกมที่มีการเล่าเรื่อง มีเนื้อหาชัดเจน มีที่มาที่ไปของเหตุการณ์ มีรายละเอียดของตัวละคร มีความเป็นมาขององค์ประกอบต่างๆ ในเนื้อเรื่องของเกม ตัวละครแต่ละตัวจะมีเอกลักษณ์เฉพาะ

มีความสามารถในการเข้าถึงเนื้อเรื่อง ผู้ดำเนินเกมจะสามารถนำพาผู้เล่นเข้าสู่โลกของเกมได้มากพอที่ผู้เล่นจะรู้สึก "อิน" ไปกับมันหรือไม่ เกมแนวนี้จึงมักมีกลศาสตร์ไม่ซับซ้อน ไม่เน้นการวางแผน แต่เน้นที่บรรยากาศของเนื้อเรื่องในเกม มักมีกลศาสตร์ในการเล่นเป็นแบบร่วมมือ หรือ Cooperative Play

สฤณี อาชวานันทกุล (2559, น. 34-38) ได้แบ่งเกมกระดานออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. เกมครอบครัว (Family Game) มีกติกาไม่ซับซ้อน ถูกออกแบบมาสำหรับเล่นได้ทั้งเด็กและผู้ใหญ่ เน้นให้ผู้เล่นพูดคุย ถกเถียงหรือหาโอกาสแก้งกันเนื้อเรื่องไม่เกี่ยวกับความรุนแรงหรือประเด็นหนักๆ

2. เกมวางแผน (Strategy Game) ต้องใช้สมรรถนะในการวางแผนมากกว่าเกมครอบครัวเหมาะสำหรับผู้ที่ยากเล่นเกมที่ท้าทายขึ้น ต้องใช้เวลากับความอดทน เพราะมีกติกาและผู้เล่นมาก ระหว่างเล่นต้องคิดตลอดเวลาและการประเมินเงื่อนไขชนะ

3. เกมปาร์ตี้ (Party Game) ออกแบบมาสำหรับเล่นเป็นหมู่คณะ (8-20 คน) เกมที่สนุกคืออธิบายให้เข้าใจได้ภายใน 5-10 นาที มีอุปกรณ์ไม่มาก การเล่นเกมต้องใช้มนุษยสัมพันธ์และปฏิภาณไหวพริบ

จากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถแบ่งประเภทของเกมกระดานได้ตามลักษณะการเล่น ซึ่งออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่

1. เกมครอบครัว (Family Games) เป็นเกมที่สามารถเล่นได้ทั้งครอบครัว เพื่อให้เด็กสามารถเล่นร่วมกับผู้ใหญ่ได้ มีกติกาไม่ซับซ้อน เนื้อเรื่องไม่เกี่ยวกับความรุนแรงหรือประเด็นหนักๆ

2. เกมวางแผน (Strategy Games) เป็นเกมที่ต้องใช้ความคิดวางแผนที่ลึกซึ้ง มีความท้าทาย และต้องใช้เวลาอันยาวนานกับความอดทน เพราะมีกติกาที่ซับซ้อน

3. ปาร์ตี้เกม (Party Games) เป็นเกมสำหรับหมู่ มีกติกาไม่ซับซ้อน ใช้เวลาไม่เยอะ และมีอุปกรณ์ไม่มาก การเล่นเกมต้องใช้มนุษยสัมพันธ์และปฏิภาณไหวพริบ

4. เกมนามธรรม (Abstract Games) เป็นเกมแนวแก้ปริศนา เป็นการแก้ปมหาคำตอบ หรือหาทางออกที่ดีที่สุด เป็นการแข่งขันกันแก้ปัญหาที่ฝังตรงข้าม

5. เกมที่มีธีม (Thematic Games) เป็นเกมที่มีการเล่าเรื่อง มีเนื้อหาชัดเจน มีรายละเอียดของตัวละครที่มีเอกลักษณ์เฉพาะที่สามารถพาผู้เล่นเข้าถึงเนื้อเรื่องของเกมได้

สำหรับงานวิจัยนี้จะใช้เกมประเภทเกมที่มีธีม (Thematic Games) มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากเกมประเภทนี้มีลักษณะเด่นที่การเล่าเรื่อง มีเนื้อหาและรายละเอียดของตัวละคร

ชัดเจน ผู้เล่นเกมสามารถสวมบทบาทเป็นตัวละครในเกมเพื่อเข้าถึงเนื้อเรื่องได้ อีกทั้งเกมประเภทนี้ยังสามารถเล่นได้หลายคนหรือเป็นกลุ่ม จึงส่งเสริมการเล่นแบบร่วมมือ หรือ Cooperative Play ได้

#### 4.3 หลักการออกแบบเกมกระดาน

ทินส์แมน (Tinsman, 2008) ได้อธิบายถึง หลักการสำคัญที่ต้องพิจารณาเมื่อทำการออกแบบเกมกระดาน ว่าประกอบด้วย

1. ระยะเวลาในการเล่น
2. กลไกหรือกติกาในการเล่น
3. การเขียนกติกาการเล่น
4. เรื่องของโชคและกลยุทธ์
5. ข้อมูลป้อนกลับจากผู้เล่น
6. ลักษณะของการไล่ตามทัน
7. บรรลุความคาดหวังของผู้เล่น
8. ผลประโยชน์ ความเสี่ยง และรางวัล

ซิลเวอร์แมน (Silverman, 2013) กล่าวว่า การออกแบบเกมกระดานที่ช่วยผู้ออกแบบในการตอบวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้นั้น ผู้ออกแบบต้องไม่ละเลยในการตอบคำถามที่สำคัญก่อนดำเนินการพัฒนาเกมกระดานเพื่อช่วยให้วิเคราะห์แนวทางการออกแบบเกมกระดานได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น ซึ่งคำถามที่สำคัญที่ผู้ออกแบบเกมกระดานควรถามเพื่อใช้สำหรับพัฒนาเกมกระดาน มีดังนี้

1. ผู้เล่นเกมกระดานมีจำนวนทั้งหมดเท่าไร
2. ระยะเวลาในการเล่นเกมกระดานใช้เวลานานเท่าใด
3. มีทางเลือกอะไรให้แก่ผู้เล่นเกมบ้างและเมื่อใดที่ผู้เล่นมีโอกาสใช้ทางเลือกเหล่านั้น
4. ผู้เล่นเกมจะเลือกทางเลือกนั้นได้อย่างไร
5. การเลือกทางเลือกของผู้เล่นหนึ่งคนส่งผลกระทบต่อผู้เล่นคนอื่นๆ อย่างไร
6. ผู้เล่นเกมกระดานจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เล่นคนอื่นๆ อย่างไร
7. มีทางเลือกใดบ้างที่ผู้เล่นหนึ่งคนสามารถกระทำได้ แต่ผู้เล่นอื่นไม่สามารถกระทำได้
8. ความคืบหน้าของเกมเป็นอย่างไร เป็นการสลับตากันเดินหรือเป็นไปตามตำแหน่งการนั่งในการเล่น
9. การแสดงออกใดบ้างที่ผู้เล่นสามารถกระทำได้

10. มีการกำหนดผลลัพธ์ของการแสดงออกอย่างไร

11. เป้าหมายของผู้เล่นคืออะไร

12. ผู้เล่นจะสามารถชนะได้อย่างไร

ไล, และคณะ (Lai, et al., 2014) กล่าวว่า การออกแบบเกมที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และการมีส่วนร่วมสามารถพัฒนาศักยภาพในการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้

จากหลักการออกแบบเกมกระดานข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การออกแบบเกมกระดานต้องสอดคล้องวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ผู้ออกแบบต้องวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การออกแบบทั้งจำนวนผู้เล่น ระยะเวลาการเล่น ลักษณะการเล่น สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ รวมถึง เป้าหมายในการเล่น เพื่อหาแนวทางการออกแบบเกมกระดานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิด ประสิทธิภาพ

#### 4.4 การเชื่อมโยงเกมกระดานสู่การเรียนรู้แบบร่วมมือ

โจซี พี ซาเกล, และโจเชน ริค (Jose, P. Zagal, & Jochen, Rick, 2006) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นกลไกที่เกมนำมาใช้อย่างแพร่หลาย เพราะสามารถสร้างการมีส่วนร่วมระหว่างผู้เล่นได้ โดยเฉพาะเกมกระดาน สามารถกำหนดข้อจำกัด และกลไกที่ชัดเจนให้ผู้เล่นแต่ละคน ได้วิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา

ลัคกิน (Luckin, 2008) กล่าวว่า การร่วมมือกันผ่านการเล่นเกมใดๆ เป็นองค์ประกอบสำคัญในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เพราะการร่วมมือกันสามารถเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ ในขณะที่เดียวกันกลไกของเกมก็จะกระตุ้นการเรียนรู้ในขณะที่เล่นด้วย

ตรีเฮอ (Treher, 2011, น. 3-4) เกมกระดานเป็นเกมรูปแบบหนึ่งที่สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาสมรรถนะและการเรียนรู้ทุกช่วงวัย เพราะเกมกระดานจะช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ ทำให้ผู้เล่นรู้สึกสนใจ เกิดความผ่อนคลายและสนุกสนาน ซึ่งสามารถนำมาเชื่อมโยงกับการเรียนรู้ได้ ทำให้ผู้เล่นเกิดความเข้าใจ เปลี่ยนความคิดที่เป็นนามธรรมให้มองเห็น อย่างเป็นรูปธรรมผ่านเกมที่ต้องแก้ปัญหา และพบว่าผู้เล่นจะสามารถค้นพบบางสิ่งบางอย่างที่ไม่คิดว่า จะค้นพบได้จากการเล่นเกม

รีม, และคณะ (Reem, et al., 2013) กล่าวว่า การทำงานร่วมกันถือเป็น องค์ประกอบสำคัญของการประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหา เนื่องจากมีกิจกรรมที่สามารถมี ส่วนร่วมในการทำงานร่วมกันได้ เด็กชอบมีปฏิสัมพันธ์และสื่อสารกันเพื่อแบ่งปันข้อมูลและขอคำแนะนำ นอกจากนี้ ความร่วมมือระหว่างเด็กจะช่วยให้พวกเขาแบ่งปันความคิดและเรียนรู้จากกัน และกันได้ นอกจากนี้การร่วมมือกันในการเล่นเกมไม่ว่าจะเป็นเกมประเภทใด ก็ช่วยให้เด็กสามารถ ทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

ธัญญา นวลละออง (2558, น. 8) เกมกระดาน หรือเกมรูปแบบใดๆ ก็จัดเป็นสื่อที่ให้ความสนุกสนาน ทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เล่นมีความคล่องแคล่วและความสามารถรอบตัวสูง ส่งเสริมความสามารถในการตัดสินใจ การสื่อสาร ความสัมพันธ์กับผู้อื่นในการฟังความคิดเห็นจากผู้อื่น นอกจากนั้น เกมจะช่วยให้ผู้เล่นรู้จักแก้ปัญหาหลายๆ แนวทาง เพราะเกมส่วนใหญ่มักจะใช้พื้นฐานทางวิชาการหลายๆ ด้าน ซึ่งทำให้ผู้เล่นต้องรู้จักบูรณาการความรู้และสมรรถนะหลายๆ ด้านเข้าด้วยกัน เกมจึงสามารถเชื่อมโยงความรู้ได้เกือบทั้งหมด

สถณี อาชวานันทกุล (2559) กล่าวว่า เกมกระดานช่วยให้บุคคลรู้จักลักษณะนิสัยของสมาชิกในกลุ่ม ผู้เล่นแต่ละคนเปิดเผยนิสัยใจจริงออกมา ช่วยย่นระยะเวลาการเรียนรู้ระหว่างกันให้เร็วขึ้น สร้างมิตรภาพและทำนุบำรุงความสัมพันธ์ของกลุ่ม อีกทั้งเกมกระดานทำให้ได้สนุกกับการวางแผนแก้ปัญหาอย่างลึกลับซับซ้อน

จากการสร้างเกมกระดานเพื่อเชื่อมโยงการเรียนรู้ข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า เกมกระดานเป็นสื่อรูปแบบหนึ่งที่ทำให้ความสนุกสนานและพัฒนาสมรรถนะการเรียนรู้สูง ทำให้ผู้เล่นเกิดความเข้าใจ เปลี่ยนความคิดที่เป็นนามธรรมให้มองเห็นอย่างเป็นรูปธรรมผ่านเกมที่ต้องใช้การแก้ปัญหาหลายๆ แนวทาง บูรณาการความรู้และสมรรถนะหลายๆ ด้านเข้าแก้ปัญหา นักเรียนจึงสามารถสร้างองค์ความรู้ได้จากการตัดสินใจ การสื่อสาร และการรับฟังความคิดเห็นจากผู้อื่น ในขณะเดียวกันการร่วมมือกันเล่นเกมและกลไกของเกมช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหา

## สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

### 1. ความหมายของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

PISA 2015 (OECD, 2013) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ว่าเป็นความสามารถของบุคคลในการเข้าร่วมกระบวนการแก้ปัญหาของกลุ่มอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการแบ่งปันความเข้าใจที่มีและรวบรวมความรู้สมรรถนะและความพยายามเข้าด้วยกันเพื่อการแก้ปัญหา

โอบเนล ชุง, และฉาง (O'neil, Chung, & Chuang, n.p. อ้างถึงใน Care, & Griffin, 2014) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือว่า เป็นสมรรถนะที่ซับซ้อนที่ใช้องค์ความรู้และสมรรถนะทางสังคมในการแก้ปัญหาโดยใช้ความเชื่อมโยงระหว่างสมรรถนะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สมรรถนะการแก้ปัญหาการตัดสินใจและสมรรถนะการร่วมมือซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาจะทำให้เกิดสมรรถนะในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

ฮีส (Hesse, et al., 2015, น. 38) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือว่าเป็นวิธีที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาคความขัดแย้ง ซึ่งนี่เป็นวิธีการที่ต้องอาศัยความร่วมมือในการทำงานร่วมกัน โดยมีการแลกเปลี่ยนความรู้หรือความคิดเห็น เพื่อให้ทุกคนทำความเข้าใจร่วมกันวิเคราะห์และวางแผนเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาเมื่อต้องรับมือกับปัญหาที่มีความซับซ้อน

พอลลาสโตร (Pollastri, et al., 2013, น. 188) วิธีการแก้ปัญหาคความขัดแย้งที่ถูกพัฒนาขึ้นสำหรับเด็ก ซึ่งวิธีนี้จะทำให้ครู พ่อแม่หรือผู้ปกครองได้ทำงานร่วมกัน เพื่อที่จะได้เข้าใจเด็กและหาวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับปัญหาที่เกิดขึ้น

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2558) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือว่า เป็นการแก้ปัญหาร่วมกันตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป โดยนำผลประโยชน์ที่ต้องการเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการคิดเพื่อหาทางออกมากกว่าการประนีประนอมกับทุกฝ่าย ซึ่งการแก้ปัญหามีวิธีการและทางออกมากกว่า 1 ทางที่สามารถนำทุกฝ่ายไปสู่จุดที่พอใจและได้รับผลประโยชน์สูงสุด

จากความหมายของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ จึงสามารถสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ หมายถึง ความพยายามในการแก้ปัญหาร่วมกันของสมาชิกกลุ่ม ที่ต้องอาศัยความสามารถของสมาชิกแต่ละคนในการระดมความคิดเพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมสำหรับการแก้ปัญหานั้นๆ

## 2. สมรรถนะของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

PISA 2015 (OECD, 2013) กำหนดสมรรถนะด้านการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ดังนี้

1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน (Establishing and maintaining shared understanding) ประกอบด้วย 1) การรู้และเข้าใจข้อสนเทศสำคัญ รวมทั้งจุดแข็งและจุดอ่อนที่เกี่ยวข้องกับงานในหน้าที่ของตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่ม 2) สามารถ ติดตาม แก้ไขและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันตลอดการทำภารกิจ

2. การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 1) เข้าใจปัญหาและรู้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย 2) มีการสื่อสารในกลุ่มระหว่างการทำงานโดยการอธิบาย การอภิปราย การต่อรอง การให้เหตุผล และการโต้แย้ง 3) ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ร่วมกันตามบทบาทหน้าที่ของตน

3. การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม ประกอบด้วย 1) เข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่ม รวมทั้งเฝ้าติดตามและรักษากฎระเบียบที่มีร่วมกัน 2) สื่อสารและถ่ายทอดข้อสนเทศสำคัญ ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นกับเพื่อนร่วมกลุ่ม

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2558) อธิบายสมรรถนะด้านการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ดังนี้

1. การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม คือ นักเรียนมีการทำงานเป็นกลุ่มและต้องการจัดการกลุ่มที่ดีและการปรับโครงสร้างให้เข้ากับปัญหาที่เกิดขึ้นนักเรียนจะต้องเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเองและผู้อื่นในกลุ่มอยู่บนพื้นฐานของความรู้ที่ว่าสมาชิกคนใดในกลุ่มมีความถนัดอะไร ปฏิบัติตามกฎของกลุ่มคอยตรวจสอบการทำงานตามโครงสร้างของกลุ่มสามารถปรับเปลี่ยนเปลี่ยนแปลงเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาในการสื่อสารระหว่างสมาชิก รวมไปถึงการให้ข้อมูลสะท้อนกลับและการสะท้อนความสำเร็จของการจัดการของกลุ่มในกระบวนการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

2. การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา คือ นักเรียนสามารถระบุวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมรวมถึงมีความพยายามในการทำความเข้าใจสร้างเป้าหมายของกลุ่มเพื่อความสำเร็จในการแก้ปัญหาลงมือปฏิบัติภาระงานและติดตามตรวจสอบความสัมพันธ์ภายในกลุ่มและเป้าหมายของการแลกเปลี่ยนถ่ายโอนข้อมูลและแนวคิดมุมมองที่มีความซับซ้อนและเพื่อหาทางออกที่สร้างสรรค์เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

3. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน คือ นักเรียนสามารถร่วมกันระบุองค์ความรู้ที่ได้จากการระดมความคิดกันที่ตรงกันว่าปัญหาคืออะไรสภาพปัญหาในกิจกรรมที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไรและนักเรียนต้องมีความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้และมีการสื่อสารเพื่อที่จะทำให้เกิดการแก้ปัญหาที่บรรลุผลสำเร็จ

จากสมรรถนะของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือประกอบด้วยสมรรถนะ ดังนี้

1. การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา คือ นักเรียนรู้และเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่ม มีการระดมความคิดร่วมกันเกี่ยวกับสภาพปัญหาและกิจกรรมว่าคืออะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร และมีการสื่อสารร่วมกันภายในกลุ่มเพื่อติดตามแก้ไขปัญหาให้บรรลุผลสำเร็จ

2. การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา คือ นักเรียนเข้าใจปัญหาและร่วมกันสร้างเป้าหมายของกลุ่มเพื่อความสำเร็จ สามารถระบุวิธีการในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมผ่านการสื่อสารระหว่างสมาชิกในกลุ่ม และมีดำเนินการตามแผนที่วางไว้ร่วมกันตามบทบาทหน้าที่ของตนเอง

3. การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม คือ นักเรียนเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่ม มีการจัดการกลุ่มที่ดี ปฏิบัติตามกฎระเบียบของกลุ่ม รวมถึงการให้ข้อมูลสะท้อนกลับตลอดจนปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในกระบวนการแก้ปัญหา

### 3. การวัดและประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

PISA 2015 ได้กำหนดกรอบการวัดและประเมินผลสมรรถนะของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ โดยแสดงเป็นตารางความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ (PISA 2015) และสมรรถนะการแก้ปัญหา (PISA 2012) เป็นเมตริก ดังรายละเอียดในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงเมตริกสมรรถนะของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015

สมรรถนะ กระบวนการ	การสร้างและเก็บรักษา ความเข้าใจที่มีร่วมกัน	การเลือกวิธีดำเนินการ ที่เหมาะสมในการ แก้ปัญหา	การสร้างและรักษา ระเบียบของกลุ่ม
การระบุและ การเข้าใจ ปัญหา	การค้นพบมุมมองและ ความสามารถของสมาชิก	การค้นพบความร่วมมือ กันในการแก้ปัญหาให้ เป็นไปตามเป้าหมาย	การเข้าใจบทบาท หน้าที่ในการแก้ ปัญหา
การแสดงและ การกำหนด	การสร้างและแบ่งปัน ความเข้าใจเกี่ยวกับ ปัญหา	การระบุและอธิบาย สิ่งที่ต้องทำให้เสร็จ	การอธิบายบทบาท หน้าที่ของตนเองและ ของกลุ่ม
การวางแผน และดำเนินงาน	การสื่อสารร่วมกันกับ สมาชิกในการดำเนินงาน เพื่อแก้ปัญหา	การวางแผนใน การแก้ปัญหา	การทำตามกฎระเบียบ ของกลุ่มที่สร้างร่วมกัน
ตรวจสอบและ สะท้อนผล	การตรวจสอบและแก้ไข ความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา ร่วมกัน	การตรวจสอบผลของ การดำเนินงานและ ประเมินความสำเร็จ ของการแก้ปัญหา	การให้ข้อเสนอแนะ และปรับปรุงบทบาท หน้าที่ของทีม

PISA 2015 ได้แสดงเกณฑ์การประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ โดยเน้นการประเมิน 3 สมรรถนะหลัก คือ

1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน ประกอบด้วย สมรรถนะย่อย 4 ด้าน ได้แก่

- 1.1 ด้านการค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิก
- 1.2 ด้านการสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา
- 1.3 ด้านการสื่อสารร่วมกันกับสมาชิกในการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหา



- 1.4 ด้านการตรวจสอบและแก้ไขความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกัน
2. การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ประกอบด้วย สมรรถนะย่อย 4 ด้าน ได้แก่
- 2.1 ด้านการค้นพบความร่วมมือกันในการแก้ปัญหาให้เป็นไปตามเป้าหมาย
- 2.2 ด้านการระบุและอธิบายสิ่งที่ต้องทำให้เสร็จ
- 2.3 ด้านการวางแผนในการแก้ปัญหา
- 2.4 ด้านการตรวจสอบผลของการดำเนินงานและประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหา
3. การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม
- 3.1 ด้านการเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา
- 3.2 ด้านการอธิบายบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่ม
- 3.3 ด้านการทำตามกฎระเบียบของกลุ่มที่สร้างร่วมกัน
- 3.4 ด้านการให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของทีม
- ซึ่งแบ่งเกณฑ์การประเมินได้ 3 ระดับ คือ ระดับสูง ระดับกลาง และระดับต่ำ ดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงเกณฑ์การประเมินสมรรถนะของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015

สมรรถนะ	ระดับต่ำ	ระดับกลาง	ระดับสูง
การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน	1. นักเรียนมีการระบุปัญหาและองค์ความรู้ที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา หรือมีการสืบค้นข้อมูล เพื่อแก้ปัญหาได้น้อยมาก หรือไม่มีความสอดคล้องกับกฎและสถานการณ์ที่เผชิญ	1. นักเรียนสามารถระบุปัญหาและองค์ความรู้ที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา สามารถสืบค้นข้อมูลและสร้างองค์ความรู้เพื่อการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญได้บางส่วน	1. นักเรียนสามารถระบุปัญหาและองค์ความรู้ที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา สามารถสืบค้นข้อมูลและสร้างองค์ความรู้และการแก้ปัญหาที่สอดคล้องตามบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญได้อย่างเหมาะสม
	2. นักเรียนสามารถแบ่งปันความรู้ความเข้าใจและมุมมองที่มีต่อปัญหาของตนเองกับกลุ่มได้น้อยมากหรือมีความ	2. นักเรียนสามารถแบ่งปันความรู้ความเข้าใจและมุมมองที่มีต่อปัญหาของตนเองกับกลุ่มที่สอดคล้องกับบริบทและ	2. นักเรียนสามารถแบ่งปันความรู้ความเข้าใจและมุมมองที่มีต่อปัญหาของตนเองกับกลุ่มได้

## ตาราง 2 (ต่อ)

สมรรถนะ	ระดับต่ำ	ระดับกลาง	ระดับสูง
การสร้างและ เก็บรักษา ความเข้าใจ ที่มีร่วมกัน (ต่อ)	สอดคล้องกับบริบทและ สถานการณ์ที่เผชิญ 3. นักเรียนสามารถ ตรวจสอบความผิดพลาด หรือความคลาดเคลื่อนที่ เกิดขึ้นจากการสื่อสารหรือ การแบ่งปันความเข้าใจ ร่วมกันได้น้อยมากหรือไม่ มีความสอดคล้องกับ บริบทและสถานการณ์ที่ เผชิญ	สถานการณ์ที่เผชิญ ได้บางส่วน 3. นักเรียนสามารถ ตรวจสอบข้อผิดพลาด หรือความคลาดเคลื่อนที่ เกิดขึ้นจากการสื่อสารหรือ การแบ่งปันความเข้าใจ ร่วมกันและมีความ สอดคล้องกับบริบทและ สถานการณ์ที่เผชิญ บางส่วน	อย่างเหมาะสมครบถ้วน สอดคล้องต่อบริบทและ สถานการณ์ที่เผชิญ 3. นักเรียนสามารถ ตรวจสอบความผิดพลาด หรือความคลาดเคลื่อนที่ เกิดขึ้นจากการสื่อสารหรือ การแบ่งปันความเข้าใจ ร่วมกันและสามารถทำ การแก้ไขร่วมกับกลุ่มเพื่อ หาทางออกร่วมกันได้ อย่างเหมาะสมครบถ้วน สอดคล้องต่อบริบทและ สถานการณ์ที่เผชิญ
การเลือกวิธี ดำเนินการ ที่เหมาะสม ในการแก้ ปัญหา	1. นักเรียนกำหนด เป้าหมายในการแก้ปัญหา วางแผนในการแก้ปัญหา หรือเป็นการแก้ปัญหา ในลักษณะลองผิดลองถูก หรือเป็นการแก้ปัญหา ที่ไม่มีความสอดคล้องกับ บริบทและสถานการณ์ ที่เผชิญ 2. นักเรียนระบุแนวทาง การแก้ปัญหาได้น้อยมาก หรือไม่มีความสอดคล้อง กับบริบทและสถานการณ์ ที่เผชิญ	1. นักเรียนสามารถ กำหนดเป้าหมายในการ แก้ปัญหาและวางแผน ในการแก้ปัญหาผ่านการ ร่วมมือภายในกลุ่มที่มี ความสามารถสอดคล้อง ต่อบริบทและสถานการณ์ ที่เผชิญบางส่วน 2. นักเรียนสามารถระบุ แนวทางการแก้ปัญหาได้ ผ่านการร่วมมือกันในกลุ่ม และมีความสอดคล้องต่อ บริบทและสถานการณ์ที่ เผชิญได้บางส่วน	1. นักเรียนกำหนด เป้าหมายในการแก้ปัญหา และวางแผนในการแก้ ปัญหาที่เป็นไปได้ผ่าน การร่วมมือกันในกลุ่ม โดยคำนึงถึงข้อจำกัดและ เงื่อนไขของปัญหาและมี ความสอดคล้องต่อบริบท และสถานการณ์ที่เผชิญ อย่างเหมาะสมครบถ้วน 2. นักเรียนสามารถระบุ แนวทางการแก้ปัญหา ที่ดีที่สุดอันจะนำไปสู่ การบรรลุความสำเร็จ

## ตาราง 2 (ต่อ)

สมรรถนะ	ระดับต่ำ	ระดับกลาง	ระดับสูง
การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา (ต่อ)	3. นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้อย่างไม่เหมาะสม 4. นักเรียนไม่สามารถตรวจสอบความผิดพลาดหรือผลการดำเนินการแก้ปัญหาของกลุ่มได้	3. นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้และมีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญบางส่วน 4. นักเรียนสามารถตรวจสอบความผิดพลาดหรือผลจากการดำเนินการแก้ปัญหาและประเมินความสำเร็จของวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มใดและมีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญ	ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านการร่วมมือกันในกลุ่มและมีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญอย่างเหมาะสมครบถ้วน 3. นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ได้อย่างเหมาะสมครบถ้วนและมีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญ 4. นักเรียนสามารถตรวจสอบความผิดพลาดหรือผลจากการดำเนินการแก้ปัญหาและประเมินความสำเร็จของวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มพร้อมทั้งระบุแนวทางปรับปรุงแก้ไขได้อย่างเหมาะสมครบถ้วนและมีความสอดคล้องกับบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญ

## ตาราง 2 (ต่อ)

สมรรถนะ	ระดับต่ำ	ระดับกลาง	ระดับสูง
การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม	<p>1. นักเรียนไม่สามารถระบุหน้าที่การทำงานของตนเองและสมาชิกภายใต้ความแตกต่างของสมาชิกได้</p> <p>2. นักเรียนปฏิบัติตามหน้าที่ข้อตกลงของกลุ่มอย่างไม่เหมาะสมมีการทำงานคนเดียวเป็นหลัก</p> <p>3. นักเรียนไม่มีการรายงานปัญหาอันเกิดจากการทำงานของตนเองและสมาชิกไม่มีการวางแผนหรือแสดงความพยายามในการปรับเปลี่ยนโครงสร้างหน้าที่การทำงานของกลุ่มเมื่อเกิดปัญหาหรือมีสมาชิกไม่ปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือแสดงความพยายามที่จะผลักภาระหน้าที่การทำงานของตนเองให้กับสมาชิกคนอื่นๆ</p>	<p>1. นักเรียนสามารถระบุหน้าที่การทำงานของตนเองและสมาชิกภายใต้ความแตกต่างของสมาชิกบางคนได้</p> <p>2. นักเรียนสามารถปฏิบัติตามหน้าที่ข้อตกลงของกลุ่มได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องต่อบทบาทและสถานการณ์ที่เผชิญ</p> <p>3. นักเรียนสามารถรายงานปัญหาอันเกิดจากการทำงานของตนเองและสมาชิกสามารถร่วมกันวางแผนหรือปรับเปลี่ยนหน้าที่การทำงานของตนเองและสมาชิกเมื่อเกิดปัญหาอุปสรรคหรือเมื่อสมาชิกในกลุ่มปฏิบัติหน้าที่ไม่สอดคล้องหรือไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้</p>	<p>1. นักเรียนสามารถระบุหน้าที่การทำงานของตนเองและสมาชิกภายใต้แต่ละคนและปฏิบัติหน้าที่นั้นได้อย่างเหมาะสมครบถ้วนสอดคล้องต่อบทบาทและสถานการณ์ที่เผชิญ</p> <p>2. นักเรียนสามารถปฏิบัติตามหน้าที่ข้อตกลงของกลุ่มสามารถตรวจสอบและแจ้งเตือนสมาชิกในกลุ่มให้ปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องต่อบทบาทและสถานการณ์</p> <p>3. นักเรียนสามารถรายงานปัญหาอันเกิดจากการทำงานของตนเองได้สมาชิกสามารถร่วมกันวางแผนหรือปรับเปลี่ยนหน้าที่การทำงานของตนเองและสมาชิกเมื่อเกิดปัญหาอุปสรรคหรือเมื่อสมาชิกในกลุ่มปฏิบัติหน้าที่ไม่สอดคล้องหรือไม่เป็นไปตามแผน</p>

## ตาราง 2 (ต่อ)

สมรรถนะ	ระดับต่ำ	ระดับกลาง	ระดับสูง
การสร้าง และรักษา ระเบียบ ของกลุ่ม (ต่อ)			ที่วางไว้ให้การช่วยเหลือ และยอมรับการช่วยเหลือ จากสมาชิกในกลุ่มเพื่อ ไม่ให้เกิดความขัดแย้งการ แตกหักหรืออุปสรรคต่อ การแก้ปัญหาของกลุ่มได้ อย่างเหมาะสมสอดคล้อง ต่อบริบทและสถานการณ์ ที่เผชิญ

แคร์, และกิริฟฟิน (Care, & Giriffin, 2014) ได้นำแนวทางการประเมินสมรรถนะในศตวรรษที่ 21 จากโครงการประเมิน ACT21s หรือ Assessment and Teaching of 21<sup>st</sup> century Skills มาพัฒนาเป็นวิธีการประเมินสมรรถนะของการแก้ปัญหาพร้อมมือ โดยมีรูปแบบการประเมินในการประเมินเป็น 2 ส่วน การประเมินส่วนแรก คือ การประเมินด้านความรู้ ประกอบด้วย การทำงาน และการสร้างองค์ความรู้ ดังตาราง 3 และการประเมินส่วนที่ 2 คือ การประเมินด้านสังคม ประกอบด้วย การมีส่วนร่วม การให้ความร่วมมือ และการทำงานร่วมกัน ดังตาราง 4

ตาราง 3 แสดงเกณฑ์การประเมินสมรรถนะของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบพร้อมมือ  
ด้านความรู้

ระดับ	ด้านความรู้	
	การทำงาน	การสร้างองค์ความรู้
6	นักเรียนสามารถวางแผนการทำงานได้อย่างเป็นระบบ สามารถวิเคราะห์ปัญหาและหาข้อมูลโดยการวิเคราะห์และสังเคราะห์ รวมถึงสามารถตรวจสอบข้อมูลและเลือกใช้ข้อมูลได้เหมาะสม อีกทั้งสามารถวิเคราะห์ได้ว่าข้อมูลใดมีประโยชน์หรือไม่มีประโยชน์ นอกจากนี้ยังมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับและสามารถทำงานได้ภายในเวลาจำกัด	นักเรียนสามารถเข้าใจลักษณะและองค์ประกอบของปัญหา รวมถึงการสร้างองค์ความรู้และหาแนวทางที่จะใช้ในการแก้ปัญหาได้

ตาราง 3 (ต่อ)

ระดับ	ด้านความรู้	
	การทำงาน	การสร้างองค์ความรู้
5	<p>นักเรียนวิเคราะห์ปัญหาและมีการวางแผนการดำเนินงานอยู่ในระดับดี และสามารถตั้งเป้าหมายที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์ รวมถึงมีการจดบันทึกข้อมูล ที่เป็นประโยชน์ สำหรับการแก้ปัญหา</p>	<p>นักเรียนระบุสาเหตุและผลกระทบของปัญหา รวมถึงหาวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมตั้งแต่ปัญหาทั่วไปจนถึงปัญหาที่มีความซับซ้อน สามารถแก้ไขสมมติฐานที่ตนเองตั้งไว้ได้ และหาวิธีตรวจสอบและพิสูจน์สมมติฐานได้อย่างเหมาะสม</p>
4	<p>นักเรียนสามารถหาวิธีในการแก้ปัญหาในลักษณะลองผิดลองถูก จากนั้นจึงมีการสืบค้นอย่างเป็นระบบมากขึ้น มีการตั้งเป้าหมายในการทำงาน แต่นักเรียนยังระงับการแก้ปัญหาที่ค่อนข้างแคบ โดยมีมุมมองในการแก้ปัญหาค่อนข้างจำกัด โดยจะแก้ปัญหาย่อยให้สำเร็จก่อน จากนั้นจึงวางแผนหาวิธีการแก้ปัญหาอื่นๆ ต่อไป อีกทั้งยังมีความเข้าใจปัญหาระดับพื้นฐานเท่านั้น ยังขาดการวิเคราะห์ และการวางแผนร่วมกันกับสมาชิกในกลุ่ม</p>	<p>นักเรียนสามารถระบุข้อมูลเพื่อเชื่อมโยงรูปแบบของปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาในระดับทั่วไปได้</p>
3	<p>นักเรียนสามารถค้นคว้ารวบรวมข้อมูลที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้ แต่ยังไม่ตระหนักได้ว่าข้อมูลที่ตนเองค้นคว้านั้นอาจไม่เพียงพอ จึงมีการแบ่งปันข้อมูลร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม</p>	<p>นักเรียนทำความเข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงของข้อมูลต่างๆ ที่นำมาแก้ปัญหาร่วมกันกับสมาชิกกลุ่ม</p>
2	<p>นักเรียนวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างจำกัด ใช้เพียงข้อมูลที่มีอยู่หรือจากที่ครูเท่านั้น แนะนำข้อมูลที่มีไปใช้อย่างไม่มีประสิทธิภาพ อีกทั้งการตั้งเป้าหมายในการทำงานและการแก้ปัญหายังมีข้อจำกัดอยู่</p>	<p>นักเรียนตรวจสอบสมมติฐานโดยใช้ข้อมูลที่นักเรียนมีอยู่ รวมถึงสามารถระบุสาเหตุและผลกระทบที่เป็นไปได้ อีกทั้งยังมีการตรวจสอบข้อมูลที่นำมาเพื่อการแก้ปัญหาซ้ำเพื่อความมั่นใจ</p>

ตาราง 3 (ต่อ)

ระดับ	ด้านความรู้	
	การทำงาน	การสร้างองค์ความรู้
1	นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ อีกทั้ง การสืบค้นและการดำเนินงานไม่เป็นระบบ ใช้วิธีการแก้ปัญหาไม่หลากหลาย หรือใช้แค่วิธีใดวิธีหนึ่ง เท่านั้น	นักเรียนมีวิธีการแก้ปัญหาแบบเดิม โดยไม่มีหลักฐานที่น่าเชื่อถือ ขาดความเข้าใจในปัญหา ในการหาข้อมูลจะเป็นรายบุคคลและ ทำตามที่ครูสอนเท่านั้น

ตาราง 4 แสดงเกณฑ์การประเมินสมรรถนะของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ด้านสังคม

ระดับ	ด้านสังคม		
	การมีส่วนร่วม	การให้ความร่วมมือ	การทำงานร่วมกัน
6		นักเรียนมีการสื่อสารระหว่างเพื่อนในกลุ่มเกี่ยวกับปัญหาได้อย่างเข้าใจมีความร่วมมือกันหาแนวทางหรือวิธีสำหรับการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด และมีกระบวนการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ	นักเรียนมีการแบ่งหน้าที่การทำงานอย่างชัดเจน สามารถบริหารจัดการการทำงานการแก้ปัญหาพร้อมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้การแก้ปัญหาหรือการทำงานประสบความสำเร็จ นักเรียนแต่ละคนสามารถประเมินและแสดงความสามารถของตนเอง รู้จุดอ่อนจุดแข็งทั้งของตนเองและของเพื่อนในกลุ่มได้
5	นักเรียนมีความตั้งใจและกระตือรือร้นในการทำงาน อีกทั้งยังยอมรับความช่วยเหลือจากสมาชิกในกลุ่มหรือครู รวมถึงมีการสื่อสาร	นักเรียนให้ความร่วมมือและยอมรับความเห็นจากสมาชิกในกลุ่ม แต่ไม่ปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงเป้าหมายในการทำงานและยังร่วมมือกัน	นักเรียนพยายามแก้ปัญหา ถึงแม้ว่าสมาชิกในกลุ่มมีความแตกต่างทางความคิดและความเข้าใจต่างกัน นอกจากนี้ นักเรียนสามารถ

ตาราง 4 (ต่อ)

ระดับ	ด้านสังคม		
	การมีส่วนร่วม	การให้ความร่วมมือ	การทำงานร่วมกัน
	และการปรึกษาร่วมกัน ภายในกลุ่มเกี่ยวกับการ ทำงานและการแก้ปัญหา มากกว่าการทำงานคนเดียว	ทำงานและแก้ปัญหาพร้อม กันได้อย่างเหมาะสม	แสดงความคิดเห็นได้แย่ง อย่างเป็นเหตุผลร่วมกันและ บอกข้อจำกัดของสมาชิก ในกลุ่มและวิธีการแก้ ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่าง การดำเนินงานได้อย่าง เหมาะสม
4	นักเรียนแสดงให้เห็นวิธีการ แก้ปัญหาที่หลากหลาย	นักเรียนสามารถสื่อสาร ทำความเข้าใจร่วมกันแสดง ความคิดเห็นและแบ่งปัน ข้อมูลร่วมกัน เพื่อนำมา แก้ไขปรับปรุงและพัฒนา พันธุ์ให้มากขึ้น	นักเรียนแสดงความคิดเห็น และแบ่งปันข้อมูลในการ ดำเนินงานและการแก้ปัญหา ร่วมกันกับสมาชิกในกลุ่ม รวมถึงสามารถตระหนักถึง ความสามารถ และข้อจำกัด ในการทำงานของสมาชิก ภายในกลุ่มได้
3	นักเรียนพยายามแก้ปัญหา และมีการปรึกษาพูดคุยกัน ในกลุ่ม มีการสื่อสารร่วมกัน ในการดำเนินงานเช่นคำ ชี้แนะคำสั่งเป็นต้น	นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำ ความเข้าใจร่วมกันกับ สมาชิกในกลุ่ม	นักเรียนมีส่วนร่วม ในการทำงานก็ต่อเมื่อ ตนได้รับมอบหมาย
2	นักเรียนมีการสื่อสารร่วมกัน ภายในกลุ่มช่วงแรกหรือช่วง ที่มีเหตุการณ์สำคัญที่จะต้อง แก้ปัญหา รวมถึงนักเรียน ตระหนักในหน้าที่ของตน และสมาชิกในกลุ่ม และ มีการแบ่งปันข้อมูลเฉพาะ ที่เกี่ยวข้อง	นักเรียนไม่มีการตอบสนอง กับสมาชิกภายในกลุ่มหรือ ต้องใช้เวลา นานกว่านักเรียน จะยอมมีส่วนร่วม กับสมาชิก ในกลุ่ม รวมถึงมีแนวโน้ม ที่จะปฏิเสธการร่วมมือใดๆ จากสมาชิกในกลุ่ม	นักเรียนดำเนินงานเพียง หนึ่งคนเป็นหลัก และทำ ตามหน้าที่ของตนเพียง เท่านั้น และมีความตระหนัก ถึงความสามารถและขีด จำกัดในการทำงานของ ตัวเอง



## ตาราง 4 (ต่อ)

ระดับ	ด้านสังคม		
	การมีส่วนร่วม	การให้ความร่วมมือ	การทำงานร่วมกัน
1	สมาชิกในกลุ่มปฏิบัติ ตามหน้าที่ของตน เพื่อให้ การทำงานดำเนินต่อไปได้ นักเรียนทำงานและแก้ปัญหา เพียงคนเดียว รวมถึงไม่มี การสื่อสารปรึกษาร่วมกัน ภายในกลุ่มและไม่ทำงาน และแบ่งปันข้อมูลร่วมกัน จะสื่อสารร่วมกันก็ต่อเมื่อ ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย		

จากการศึกษาเกณฑ์การประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015 และ Care and Giriffin พบว่า เกณฑ์การประเมินของ Care and Giriffin มีการประเมินด้านความรู้กับด้านสังคมแยกออกจากกัน และแบ่งการประเมินเป็น 6 ระดับ ที่ประเมินสมรรถนะในระดับสังคมแต่ไม่สามารถประเมินสมรรถนะย่อยเป็นรายบุคคลได้ ซึ่งกรอบการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015 มีการประเมินรายบุคคล ดังนั้น ผู้วิจัยจึงยึดกรอบการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015 ที่ประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ 3 สมรรถนะหลักได้แก่

1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน ประกอบด้วย สมรรถนะย่อย 4 ด้านได้แก่

- 1.1 ด้านการค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิก
- 1.2 ด้านการสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา
- 1.3 ด้านการสื่อสารร่วมกันกับสมาชิกในการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหา
- 1.4 ด้านการตรวจสอบและแก้ไขความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกัน

2. การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ประกอบด้วย สมรรถนะย่อย 4 ด้าน ได้แก่

- 2.1 ด้านการค้นพบความร่วมมือกันในการแก้ปัญหาให้เป็นไปตามเป้าหมาย

- 2.2 ด้านการระบุและอธิบายสิ่งที่ต้องทำให้เสร็จ
- 2.3 ด้านการวางแผนในการแก้ปัญหา
- 2.4 ด้านการตรวจสอบผลของการดำเนินงานและประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหา

#### ปัญหา

#### 3. การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม

- 3.1 ด้านการเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา
- 3.2 ด้านการอธิบายบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่ม
- 3.3 ด้านการทำตามกฎระเบียบของกลุ่มที่สร้างร่วมกัน
- 3.4 ด้านการให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของทีม

ซึ่งแบ่งเกณฑ์การประเมินได้ 3 ระดับ คือ ระดับสูง ระดับกลาง และระดับต่ำ

#### 4. ความสัมพันธ์ระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานกับสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

ผู้วิจัยวิเคราะห์การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ของ วันชาติ เหมือนสน (2546) มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 5 ขั้นตอน พบว่า ขั้นตอนที่ 3-5 ได้ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015 ซึ่งประกอบด้วย 3 สมรรถนะหลัก คือ 1) การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน 2) การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และ 3) การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม ได้ผลดังตาราง 5

#### ตาราง 5 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน	สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ
ขั้นที่ 1 การจัดชั้นเรียน	
ขั้นที่ 2 การอธิบายวิธีการเล่น	
ขั้นที่ 3 การสาธิตการเล่น	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน (ด้านการสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา)</li> <li>2. การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา (ด้านการระบุและอธิบายสิ่งที่ต้องทำให้เสร็จ)</li> <li>3. การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม (ด้านการอธิบายบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่ม)</li> </ol>

## ตาราง 5 (ต่อ)

การจัดการเรียนรู้ ด้วยเกมกระดาน	สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ
ขั้นที่ 4 การปฏิบัติ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน (ด้านการค้นพบ มุมมองและความสามารถของสมาชิก และด้านการสื่อสาร ร่วมกันกับสมาชิกในการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหา)</li> <li>2. การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา (ด้านการค้นพบความร่วมมือกันในการแก้ปัญหาให้เป็นไปตาม เป้าหมาย และด้านการวางแผนในการแก้ปัญหา)</li> <li>3. การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม (ด้านการเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา และด้านการทำตามกฎระเบียบของกลุ่มที่สร้างร่วมกัน)</li> </ol>
ขั้นที่ 5 การติดตามผล	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน (ด้านการตรวจสอบและแก้ไขความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกัน)</li> <li>2. การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา (ด้านการตรวจสอบผลของการดำเนินงานและประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหา)</li> <li>3. การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม (ด้านการให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของทีม)</li> </ol>

จากตาราง 5 แสดงการวิเคราะห์การเกิดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ดังนี้

การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานในขั้นที่ 3 การสาธิตการเล่น ส่งเสริมสมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน ในสมรรถนะย่อยด้านการสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา สมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ในสมรรถนะย่อยด้านการระบุและอธิบายสิ่งที่ต้องทำให้เสร็จ และสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม ในสมรรถนะย่อยด้านการอธิบายบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่ม เนื่องจากนักเรียนจำเป็นต้องร่วมกันทำความเข้าใจปัญหา ระบุปัญหา และแบ่งปันความเข้าใจและมุมมองต่อปัญหาของตนเองกับกลุ่ม จากบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญ โดยการอภิปรายร่วมกันในกลุ่มเพื่อให้เกิดความเข้าใจไปในทิศทางเดียวกัน

การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานในขั้นที่ 4 การปฏิบัติ ส่งเสริมสมรรถนะ การสร้าง และเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน ในสมรรถนะย่อยด้านการค้นพบมุมมองและความสามารถ ของสมาชิก และด้านการสื่อสารร่วมกันกับสมาชิกในการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหา สมรรถนะการเลือก วิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ในสมรรถนะย่อยด้านการค้นพบความร่วมมือกันในการแก้ ปัญหาให้เป็นไปตามเป้าหมาย และด้านการวางแผนในการแก้ปัญหา และสมรรถนะการสร้างและ รักษาระเบียบของกลุ่ม ในสมรรถนะย่อยด้านการเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา และด้านการทำ ตามกฎระเบียบของกลุ่มที่สร้างร่วมกัน เนื่องจากนักเรียนจะต้องกำหนดเป้าหมายในการแก้ปัญหา และวางแผนการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ผ่านการร่วมมือกันในกลุ่ม โดยคำนึงถึงข้อจำกัดและเงื่อนไข ของปัญหา รวมถึงนักเรียนสามารถระบุหน้าที่การทำงานของตนเองและสมาชิกภายใต้ความแตกต่าง ของสมาชิกแต่ละคนและปฏิบัติหน้าที่นั้นได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องของกลุ่ม

การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานในขั้นที่ 5 การติดตามผล ส่งเสริมสมรรถนะ การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน ในสมรรถนะย่อยด้านการตรวจสอบและแก้ไขความ เข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกัน สมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ในสมรรถนะย่อยด้านการตรวจสอบผลของการดำเนินงานและประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหา และสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม ในสมรรถนะย่อยด้านการให้ข้อเสนอแนะและ ปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของทีม เนื่องจากนักเรียนสามารถประเมินความสำเร็จ และรายงานปัญหา อันเกิดจากการทำงานของกลุ่มได้ สมาชิกสามารถร่วมกันวางแผนหรือปรับเปลี่ยนหน้าที่การทำงาน ของตนเองและสมาชิกเมื่อเกิดปัญหา มีการให้ความช่วยเหลือและยอมรับความช่วยเหลือจากสมาชิก ในกลุ่ม อีกทั้งมีการให้ข้อมูลสะท้อนกลับ ข้อเสนอแนะ และความสำเร็จที่เกิดจากการดำเนินการ แก้ปัญหาร่วมกันในกลุ่ม

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยในประเทศ

รักชน พุทธิรังษี (2560) ได้ศึกษาองค์ประกอบของบอร์ดเกมที่ส่งเสริมสมรรถนะ สื่อสารการแสดง และเพื่อประยุกต์ใช้บอร์ดเกมในการพัฒนาสมรรถนะสื่อสารการแสดง โดยการ จัดกระบวนการประยุกต์ใช้บอร์ดเกมเพื่อพัฒนาสมรรถนะสื่อสารการแสดง ประกอบกับสหวิธีการ ได้แก่ การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านบอร์ดเกมแบบเจาะลึก การสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วมโดยผู้วิจัย การประเมินก่อน-หลังการร่วมกิจกรรม และการสนทนากลุ่มกับกลุ่มตัวอย่าง จากนั้น จึงนำข้อมูล ทั้งหมดมาวิเคราะห์ และนำเสนอผลการวิจัยเป็นลำดับ ผลของการวิจัยพบว่า กระบวนการประยุกต์ บอร์ดเกมเพื่อพัฒนาสมรรถนะสื่อสารการแสดง สามารถใช้พัฒนาสมรรถนะสื่อสารการแสดง ได้แก่

1) ความสามารถในการใช้ภาษาพูด 2) ความพร้อมของอารมณ์และความรู้สึก 3) ความพร้อมของประสาทสัมผัส 4) สมาธิ 5) ความสามารถในการสังเกต 6) ความจำ 7) ความเข้าใจ 8) ความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ 9) ความกล้าแสดงออก และ 10) การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า โดยคัดเลือกบอร์ดเกมจากองค์ประกอบของบอร์ดเกม ได้แก่ 1) ประเภทของบอร์ดเกม ควรเป็นบอร์ดเกมประเภทปาร์ตี้เกม 2) แนวของบอร์ดเกม ควรเป็นแนวอารมณ์ขัน แนวโน้มน่าไว้วางใจ แนวเล่าเรื่อง และแนวตัดตัวเลือก 3) กลศาสตร์ของบอร์ดเกม ควรประกอบไปด้วย กลศาสตร์การสวมบทบาท กลศาสตร์การเล่าเรื่อง และกลศาสตร์การลงมติ เพื่อให้สอดคล้องกับกระบวนการของเกมการแสดง และเพิ่มกลศาสตร์ที่ส่งเสริมการใช้สมรรถนะสื่อสารการแสดงอย่างเฉพาะเจาะจง จากนั้น จึงนำเกมที่เลือกแล้วมาวางโครงสร้างของกิจกรรม โดย 1) เริ่มด้วยเกมอุ่นเครื่อง 2) เข้าสู่เกมแนวตัดตัวเลือกที่มีกลศาสตร์การสวมบทบาท 3) เข้าสู่เกมแนวตัดตัวเลือกที่มีกลศาสตร์การมีคู่หู 4) เข้าสู่เกมที่เน้นไหวพริบ เพื่อประมวลสมรรถนะสื่อสารการแสดงที่ได้ใช้ในแต่ละเกม และ 5) สนทนาหลังจบกิจกรรม เพื่อประเมินผลกิจกรรม

วรรณิ วัจนสวัสดิ์ (2552) ได้ศึกษาสมรรถนะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยด้วยกิจกรรมเกมลอดโต การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังที่ได้รับก่อนและหลังที่ได้รับกิจกรรมเกมลอดโต กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ เด็กปฐมวัยชาย-หญิง จำนวน 30 คน อายุ 4-5 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนไพฑูริย์ศึกษา จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน เขตพื้นที่การศึกษา 2 ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ผลการวิจัย พบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับกิจกรรมเกมลอดโต มีสมรรถนะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ลดาวลัย แยมครวญ, และศุภกฤษฎี นิวัฒนากุล (2559) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมเป็นฐานที่ส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง คือ กลุ่มที่จัดการเรียนรู้ปกติผสมผสานกับการเรียนรู้ด้วยเกม และกลุ่มควบคุม คือ กลุ่มที่จัดการเรียนรู้ปกติ จำนวน 30 คน ต่อกลุ่ม โดยรวบรวมจากการทดสอบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 5 ประการ ได้แก่ 1) การแก้ปัญหา 2) การใช้เหตุผล 3) การสื่อสารและการนำเสนอ 4) การเชื่อมโยง และ 5) ความคิดสร้างสรรค์ ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่ากลุ่มทดลองมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 สำหรับทุกทักษะ และกลุ่มทดลองมีทักษะทางคณิตศาสตร์ หลังการทดสอบสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 สำหรับทุกทักษะ

จรรยาพงษ์ ชลสินธุ์ (2558) ได้ศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาที่เน้นกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในระดับกลาง นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ดีเมื่ออยู่เป็นกลุ่ม แต่พบอุปสรรคเมื่อนักเรียนต้องลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง จำเป็นต้องเน้นบทบาทของสมาชิกกลุ่มแต่ละคนให้ได้มีโอกาสในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างเท่าเทียม นอกจากนี้ ยังพบว่าการจัดการเรียนรู้จำเป็นต้องสร้างองค์ความรู้ก่อนนำไปสู่กระบวนการจัดการเรียนรู้ และต้องมีการสรุปและประเมินผลเพิ่มเติม

พิมณิชา ทวีปท (2559) ได้ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน พบว่า หลังการจัดการเรียนรู้สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนจัดอยู่ในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 97% ซึ่งนักเรียนเกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องในทุกวงจรปฏิบัติการ เนื่องด้วยนักเรียนได้ทำการระบุปัญหาและหาหนทางแก้ไขปัญหาด้วยการใช้ความคิดสร้างสรรค์พร้อมกับเข้าใจบทบาทของตนเองในการเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการแก้ปัญหาของกลุ่มร่วมกับสมาชิก และเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสมาชิกในกลุ่มเป็นอย่างดี

กักร คงอรุณ (2559) ได้ศึกษาผลการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางของสะเต็มศึกษา ผ่านกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ พบว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวม นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนอยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อพิจารณาสมรรถนะหลักทั้ง 3 ตัว พบว่า สมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับสมรรถนะอยู่ในระดับกลาง ส่วนสมรรถนะการเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาและสมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาระเบียบของกลุ่ม นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับสมรรถนะอยู่ในระดับต่ำ และหลังการจัดการเรียนรู้ พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนส่วนใหญ่มีระดับสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนอยู่ในระดับสูง และเมื่อพิจารณาสมรรถนะหลักทั้ง 3 ตัว พบว่า ทั้ง 3 สมรรถนะหลักของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง และมีประเด็นสำคัญที่ควรตระหนักถึง ได้แก่ การทบทวนความรู้ที่จำเป็นให้นักเรียนสำหรับนำไปใช้ในการแก้ปัญหา การเลือกใช้สถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง และการกระตุ้นนักเรียนให้ทำกิจกรรมร่วมกัน

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

เอเซอร์เยล, และคณะ (Eseryel, et al., 2014) ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game Base Learning: GBL) ด้วยการศึกษความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจ การมีส่วนร่วม และความซับซ้อนของปัญหาในการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน โดยศึกษาจากเกมแบบดิจิทัล (digital) รูปแบบเกมออนไลน์ที่ผู้เล่นสามารถเล่นพร้อมกันหลายคน (massively multiplayer online games) ผลการศึกษา พบว่า แรงจูงใจในการมีส่วนร่วมของผู้เรียนตลอดเวลาที่เล่นเกมเป็นตัวกำหนดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน นอกจากนี้ แรงจูงใจ การมีส่วนร่วมและศักยภาพในการแก้ปัญหาของผู้เรียนเป็นผลสำคัญที่เกิดจากธรรมชาติและการออกแบบเกม ซึ่งต้องออกแบบโดยคำนึงถึงการมีส่วนร่วมของผู้เรียนและการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน

พรินเตอร์ (Pinter, 1977 อ้างถึงใน ลักคณา เสนิฤทธิ์, 2551, น. 37) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการสะกดคำที่สอนโดยเกมการศึกษาและสอนโดยตำราเรียนระดับ 3 ในเพนซิลวาเนีย จำนวน 94 คน โดยได้ศึกษาเกี่ยวกับมโนภาพและความสามารถในการจดจำ ผลการทดลอง พบว่า 1) กลุ่มที่ใช้เกมการศึกษา มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการสะกดคำสูงกว่ากลุ่มที่สอนตามตำราเรียน 2) นักเรียนหญิงและนักเรียนชายในกลุ่มที่ใช้เกมการศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการสะกดคำสูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามตำราเรียน 3) กลุ่มที่ใช้เกมการศึกษามีความคงทนในการจำสูงกว่ากลุ่มที่สอนตามตำราเรียน 4) นักเรียนที่มีสติปัญญาปานกลางและต่ำในกลุ่มการใช้เกมการศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการสะกดคำสูงกว่าที่เรียนตามตำรา

จากการวิเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ผู้วิจัยได้เห็นว่า เกมเป็นกิจกรรมที่สามารถส่งเสริมสมรรถนะของนักเรียนได้ในหลายด้าน โดยต้องเลือกประเภทและรูปแบบของเกมให้เหมาะสมกับวัยเพื่อประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ และสำหรับในการเล่นเกมนักเรียนจำเป็นต้องใช้สมรรถนะการแก้ปัญหาเพื่อนำไปแก้ปัญหาในเกมให้สำเร็จ ซึ่งจัดได้ว่าเป็นสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับการเล่นเกมและจำเป็นสำหรับการดำเนินชีวิตประจำวัน และหากการแก้ปัญหานั้นเกิดจากการร่วมด้วยช่วยกันของหลายๆ คน ก็จะช่วยให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ที่เรียกว่าสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ผู้วิจัยจึงเห็นว่าการใช้เกม รูปแบบเกมกระดาน เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้แก้ปัญหาร่วมกันกับเพื่อน ซึ่งในการจัดการเรียนรู้จะมุ่งเน้นให้นักเรียนได้จำลองการแก้ปัญหาในสถานการณ์จำลอง นักเรียนจะได้ความรู้และมีโอกาสในการแก้ปัญหาร่วมกันกับเพื่อนๆ ในกลุ่ม ช่วยให้นักเรียนสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยปฏิบัติการมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน (Board Game) ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 มีวิธีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้เข้าร่วมวิจัย
2. รูปแบบการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### ผู้เข้าร่วมวิจัย

ผู้เข้าร่วมวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2/4 สาขาวิชาช่างก่อสร้าง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จำนวน 20 คน โดยเลือกอย่างเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling)

#### รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยปฏิบัติการ (Action Research) ผู้วิจัยได้นำหลักการและขั้นตอนของการการวิจัยปฏิบัติการตามแนวคิดของเคมมิส (Kemmis, 1988 อ้างอิงใน สุวิมล ว่องวานิช, 2557, น. 16) มาประยุกต์ใช้ โดยมีรูปแบบขั้นตอนการวิจัย คือ ขั้นเตรียมการวิจัย และขั้นดำเนินการวิจัย มีรายละเอียด ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการวิจัย คือ ขั้นตอนการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน และความสำคัญของการส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เพื่อนำมาสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัย ตลอดจนวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ
2. ขั้นดำเนินการวิจัย คือ ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยตามกระบวนการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้



## 2.1 ชั้นการวางแผน (Plan)

2.1.1 สำรวจและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน

2.1.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อนำไปพัฒนาการจัดการเรียนรู้และเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา

2.1.3 วางแผนและสร้างเครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่องพื้นที่ผิว

2.1.4 ออกแบบและสร้างเกมกระดานเพื่อใช้เป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้นำเอาแนวคิดของเกมซูเปอร์เศรษฐี ที่ได้รับความนิยม และเกม Forbidden Island ที่เล่นแบบร่วมมือ หรือ cooperative game มาวิเคราะห์รูปแบบเพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดวิธีการเล่นและกติกาการเล่นเกมกระดานของผู้วิจัย โดยอาศัยหลักการออกแบบเกมของ Silverman (2013) ผสมกับข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างเกมกระดาน ดังตาราง 6 โดยเกมที่สร้างขึ้นมีลักษณะการเล่นเป็นทีม เน้นให้นักเรียนได้แก้ปัญหาร่วมกันเหมาะสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน

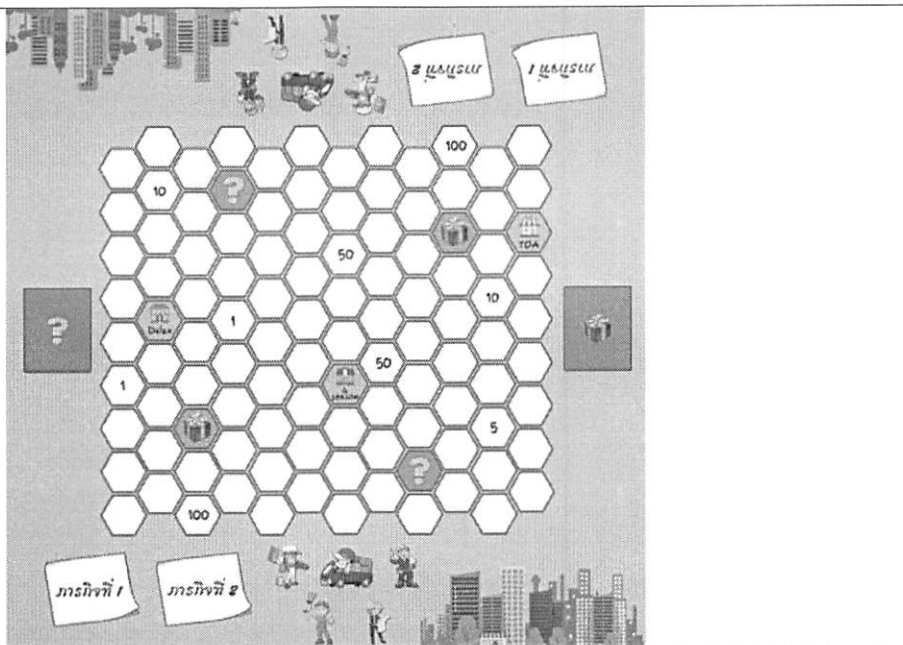
ตาราง 6 แสดงแนวทางการสร้างเกมกระดาน

ชื่อเกม	Painting
เนื้อเรื่อง ของเกม	ทีมรับเหมาก่อสร้างทั้งหมด 5 คน ได้แก่ สถาปนิก วิศวกร ฝ่ายจัดซื้อ ช่างทาสีคนที่ 1 และช่างทาสีคนที่ 2 ทำงานรับเหมาก่อสร้างอาคาร บ้านเรือน หรืออื่นๆ ตามที่ลูกค้าว่าจ้าง ทุกคนต้องช่วยกันทำงานให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด
จำนวนผู้เล่น	กลุ่มละ 5 คน
เวลาที่ใช้	30 นาที
กลไกเกม	หน้าที่ 1. สถาปนิก: ออกแบบโครงสร้างอาคาร และส่งแบบให้วิศวกร 2. วิศวกร: อนุมัติแบบโครงสร้างอาคาร และก่อสร้าง 3. ฝ่ายจัดซื้อ: จัดซื้อสีย้อมหรือวัสดุต่างๆ ตามที่ลูกค้าต้องการ 4. ช่างทาสีคนที่ 1: ทาสี 5. ช่างทาสีคนที่ 2: ทาสี  เมื่อเลือกรับงานมาแล้ว (เลือกภารกิจการกิจ 1 ใบ) ทุกคนต้องช่วยกันทำงานให้สำเร็จ ในเวลาที่กำหนด 30 นาที โดยสถาปนิกออกแบบโครงสร้างตามที่ลูกค้าต้องการ

## ตาราง 6 (ต่อ)

ชื่อเกม	Painting
	<p>แล้วส่งแบบให้วิศวกรตรวจสอบและอนุมัติเพื่อก่อสร้างอาคารต่อไป จากนั้นฝ่ายจัดซื้อจะเป็นผู้จัดซื้อสี ให้ช่างทาสีทั้งสองคนนำไปทาสีอาคาร ก็จะถือว่างานสำเร็จ ทีมใดทำงานเสร็จก่อนถือว่าชนะ หรือหากภายในเวลา 30 นาที ไม่มีทีมใดสามารถทำงานได้สำเร็จ ให้นำจำนวนเงินสะสม และให้ทีมที่มีเงินสะสมมากกว่าเป็นฝ่ายชนะ เงินสะสมจะได้มาจากการเสี่ยงโชคในช่องของขวัญและการตอบคำถามในช่วงคำถาม</p>
กติกา	<ol style="list-style-type: none"> <li>แบ่งผู้เล่นออกเป็น 2 ทีม ทีมละ 5 คน ให้สวมบทบาทเป็นตัวละคร 5 ตัว ได้แก่ สถาปนิก วิศวกร ฝ่ายจัดซื้อ ช่างทาสีคนที่ 1 และช่างทาสีคนที่ 2</li> <li>เปิดการ์ดภารกิจ (ภารกิจเกี่ยวกับรูปทรงเรขาคณิตสามมิติ) งานของลูกค้าออกมาวาง 4 ใบ การ์ดแต่ละใบจะมีรายละเอียดงานที่ลูกค้าต้องการ ให้แต่ละทีมเลือกงานของลูกค้ามา 1 ภารกิจ ให้ทุกคนช่วยกันร่างแบบโครงสร้างออกมา โดยการวาดรูปพร้อมคำนวณหาพื้นที่ผิวให้ถูกต้องจึงจะได้โบนัสในจำนวนที่แตกต่างกันตามระดับความยากง่ายของภารกิจ</li> <li>ทั้งสองทีมผลัดกันทอยลูกเต๋าทีมละ 1 ครั้ง ทีมใดได้แต้มมากกว่าเป็นฝ่ายเริ่มก่อน</li> <li>ให้ผู้เล่นทอยลูกเต๋า 1 ครั้ง เพื่อให้หมากเคลื่อนที่ไปตามจำนวนแต้มที่ขึ้นบนลูกเต๋า ซึ่งสามารถเคลื่อนที่ไปในช่องที่ติดกันในทิศทางใดก็ได้</li> <li>วิศวกรจะต้องเลือกจุดที่จะก่อสร้างตรงจุดใดก็ได้บนกระดานที่ไม่มีตัวเลขกำกับ แล้วเดินไปยังจุดนั้นเพื่อสร้าง Landmark แสดงอาณาเขตเจ้าของบ้าน ดังนั้นพื้นที่โดยรอบจะเป็นเขตของทีมนั้นด้วย หากอีกทีมเดินเข้ามาในอาณาเขตจะต้องจ่ายเงินให้เจ้าของบ้าน 100 บาท</li> <li>จากนั้นสถาปนิกจะต้องส่งแบบโครงสร้างให้วิศวกรในจุดเดียวกับที่วิศวกรอยู่เพื่อก่อสร้าง และสร้าง Landmark แสดงอาณาเขตเป็นเจ้าของบ้าน ดังนั้นพื้นที่โดยรอบจะเป็นเขตของทีมนั้นด้วย หากอีกทีมเดินเข้ามาในอาณาเขตจะต้องจ่ายเงินให้เจ้าของบ้าน 100 บาท</li> <li>ฝ่ายจัดซื้อจะต้องไปซื้อสีที่ร้านค้าของ TOA, Delux หรือ 4season ตามที่กำหนดในการ์ดภารกิจ</li> <li>จากนั้นช่างทาสีจะต้องทาสี โดยการเดินไปยังจุดที่มีตัวเลขกำกับ ซึ่งตัวเลขคือพื้นที่ผิวในการทาสีได้ของช่าง (ตารางเมตร/ตารางเซนติเมตร) โดยจะต้องเดินไปจนกว่าจะครบจำนวนพื้นที่ที่คำนวณได้ในภารกิจ</li> </ol>

## ตาราง 6 (ต่อ)

ชื่อเกม	Painting
	<p>8. จุดที่มีสัญลักษณ์รูปของขวัญ จะแทนการเลี้ยงโชค ตัวหมากที่เดินไปตกจุดนี้ จะต้องหยิบการ์ดเลี้ยงโชคที่อยู่บนสุด 1 ใบ ซึ่งมี 2 ลักษณะ คือ โชคดี และโชคร้าย</p> <p>9. จุดที่มีสัญลักษณ์รูปเครื่องหมายคำถาม จะแทนการตอบคำถาม ตัวละครที่เดินไปตกจุดนี้จะต้องหยิบการ์ดคำถามที่อยู่บนสุด 1 ใบ ซึ่งเป็นคำถามเกี่ยวกับพื้นที่ผิว หากตอบถูก จะชว่งชิงเงินจากทีมตรงข้ามได้ 500 บาท แต่หากตอบผิดจะต้องเสียเงินให้ทีมตรงข้าม 500 บาท</p> <p>10. เมื่อทีมใดทีมหนึ่งทำภารกิจในการทำสีสำเร็จถือว่าจบเกม และหากเล่นเกมครบ 30 นาที ยังไม่มีทีมใดทำสีสำเร็จ ให้นำจำนวนเงินสะสมที่มี ทีมที่มีเงินสะสมมากกว่า จะเป็นทีมที่ชนะ</p>
<p>ผังของเกม โดยสังเขป</p>	

## 2.2 ชั้นปฏิบัติการ (Act)

2.2.1 ผู้วิจัยจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน จำนวน 5 แผน ใน 4 วงจรปฏิบัติการ

2.2.2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว หลังการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ครบทั้ง 5 แผนการจัดการเรียนรู้

### 2.3 ชั้นสังเกต (Observe)

ในระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ผู้วิจัยและผู้ร่วมสะท้อน คือ ครู วิทยาลัยนานาชาติการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในวิทยาลัยที่ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล ทำการบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ลงในแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

#### ชั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect)

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยและผู้ร่วมสะท้อน หลังเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ มาวิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น ระหว่างการจัดการเรียนรู้ มาหาแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการ ต่อไปให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการทำซ้ำๆ จนครบทั้ง 4 วงจร ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ 5 แผน เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการแล้ว ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสรุปผล แบ่งได้ดังนี้

การเตรียมความรู้ของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 พื้นที่ผิวของรูปทรงเรขาคณิต 3 มิติ

วงจรที่ 1 ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 พื้นที่ผิวปริซึม

วงจรที่ 2 ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 พื้นที่ผิวทรงกระบอก

วงจรที่ 3 ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 พื้นที่ผิวพีระมิด

วงจรที่ 4 ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 พื้นที่ผิวกรวย และทรงกลม

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

##### 1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

###### 1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 5 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็นการเตรียมความรู้ ของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน 2 ชั่วโมง และการจัดการเรียนรู้ด้วยเกม กระดาน 8 ชั่วโมง รวมเวลาในการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 10 ชั่วโมง ดังนี้

การเตรียมความรู้ของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง พื้นที่ผิวของรูปทรงเรขาคณิตสามมิติ

การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน โดยเป็นการเล่นเกมเดียวกันทั้งหมด แต่มีการปรับกติกาและเปลี่ยนโจทย์ปัญหาในการ์ดภารกิจให้แตกต่างกันด้านความรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละแผน ประกอบด้วย

- 1.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม
- 1.1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงกระบอก
- 1.1.3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง พื้นที่ผิวของพีระมิด
- 1.1.4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง พื้นที่ผิวของกรวย และทรงกลม

## 1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

- 1.2.1 แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้
- 1.2.2 แบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ
- 1.2.3 แบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

โดยเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจะจำแนกตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

ดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 แสดงจุดมุ่งหมายของงานวิจัยและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

จุดมุ่งหมายของการวิจัย	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ที่ส่งเสริมพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2	➤ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2
2. เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน	➤ แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ➤ แบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ➤ แบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

## 2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

2.1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เพื่อนำไปสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน

2.1.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2557 เกี่ยวกับโครงสร้างหลักสูตรของหมวดวิชาสมรรถนะชีวิต

2.1.3 วิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง พื้นที่ผิว และคู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.1.4 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน

2.1.5 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 5 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมเวลาในการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 10 ชั่วโมง ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้ไว้ในตาราง 8

ตาราง 8 แสดงความสัมพันธ์แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานกับเวลาในการจัดการเรียนรู้

แผนที่	เรื่อง	การจัดการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
1	พื้นที่ผิวของรูปทรงเรขาคณิต 3 มิติ	เตรียมความรู้ของนักเรียน ด้วยกิจกรรม JIGSAW	2
2	พื้นที่ผิวปริซึม	เกมกระดาน (เกม Painting)	2
3	พื้นที่ผิวทรงกระบอก	เกมกระดาน (เกม Painting)	2
4	พื้นที่ผิวพีระมิด	เกมกระดาน (เกม Painting)	2
5	พื้นที่ผิวกรวยและทรงกลม	เกมกระดาน (เกม Painting)	2

2.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษา ค้นคว้าอิสระตรวจเพื่อพิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสม และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงตามคำแนะนำแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย

1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์/คณิตศาสตร์ศึกษา เป็นอาจารย์ในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน (อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษา ค้นคว้าอิสระ)

2) ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เป็นอาจารย์ในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน

3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัย เป็นครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน

เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ แสดงความคิดเห็นลงในแบบประเมินของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามแบบ Likert ประเมินความเหมาะสมโดยเทียบกับเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนนความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

เหมาะสมมากที่สุด	ให้คะแนน	5	คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้คะแนน	4	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้คะแนน	3	คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้คะแนน	2	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้คะแนน	1	คะแนน

แล้วนำผลการประเมินความเหมาะสมของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้อมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในแต่ละรายการประเมิน แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมาย (รัตนะ บัวสนธ์, 2556) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50- 5.00 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ซึ่งเกณฑ์เพื่อตัดสินผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมคือ เกณฑ์ค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.50 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 คะแนน โดยได้ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 เรื่อง พื้นที่ผิว ดังตาราง 9

ตาราง 9 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\mu$	$\sigma$	ระดับความเหมาะสม
1. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้	4.22	0.38	มาก
2. ด้านสาระการเรียนรู้	4.67	0.00	มากที่สุด
3. ด้านการจัดการเรียนรู้	4.17	0.33	มาก
4. ด้านสื่อการเรียนรู้	4.56	0.19	มากที่สุด
5. ด้านการวัดผลและประเมินผล	4.30	0.35	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.38	0.29	มาก

จากตาราง 9 ผลการพิจารณาระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 เรื่อง พื้นที่ผิว จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยภาพรวม มีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.22$ ) ด้านสาระการเรียนรู้โดยภาพรวมมีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.67$ ) ด้านการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวมมีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.17$ ) ด้านสื่อการเรียนรู้โดยภาพรวม มีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.56$ ) ด้านการผลและประเมินผล



โดยภาพรวม มีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.30$ ) และมีระดับความเหมาะสมโดยรวมของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 เรื่อง พื้นที่ผิว ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.38$ ) หมายถึงมีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ได้

2.1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการตรวจสอบและพิจารณาความเหมาะสมแล้วไปจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) จัดสรรเวลาในการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนให้เหมาะสม
- 2) ปรับไปกิจกรรมให้สอดคล้องกับเกมกระดาน
- 3) เพิ่มขั้นตอนการทบทวนความรู้ก่อนการจัดกิจกรรม
- 4) ควรตัดการเล่นเกมรอบที่ 2 ออกในขั้นติดตามผล เนื่องด้วยเวลาที่มี

จำกัด

5) ควรเพิ่มระดับความยากของเกมกระดานในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ให้ยากขึ้น เพื่อเพิ่มความน่าสนใจของการจัดการเรียนรู้

2.1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ ซึ่งมีตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แสดงในภาคผนวก ข ไปใช้ดำเนินการจัดการเรียนรู้

2.2 แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ คือ แบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย ซึ่งผู้วิจัยและผู้ร่วมสะท้อนเป็นผู้จัดบันทึกโดยมีผู้ร่วมสะท้อน คือ ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ วิชาคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

2.2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

2.2.2 กำหนดขอบเขตของการสังเกตเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน

1) การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือได้หรือไม่ อย่างไร

2) ปัญหาและอุปสรรคที่ค้นพบจากการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน

3) แนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหาสำหรับการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ในครั้งต่อไป

2.2.3 นำแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ให้อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ ตรวจสอบเพื่อพิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสม และนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.2.4 นำแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงตามคำแนะนำแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ตามข้อ 1.1.7 เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อข้อคำถามแต่ละข้อ โดยใช้เกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

คะแนน +1 หมายถึง แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม

คะแนน 0 หมายถึง แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม

คะแนน -1 หมายถึง แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม

แล้วนำผลที่ได้จากการประเมินแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้มาคำนวณหาค่า IOC (ศักราช ชาติชำนาญ, 2556, น. 92)

2.2.5 นำแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไปมาสร้างแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ โดยผลการประเมินแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ พบว่า ค่า IOC เท่ากับ 1 ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ และปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1) ควรจัดลำดับหัวข้อในการสะท้อนผลตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้
- 2) ควรเพิ่มช่องคำตอบ "ไม่แน่ใจ" ในส่วนที่บันทึกผลด้วย
- 3) ควรเพิ่มหัวข้อ ข้อดีและข้อดีของการจัดการเรียนรู้เข้าไปในแบบ

สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ด้วย

2.2.6 นำแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ ซึ่งมีตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แสดงในภาคผนวก จ ไปใช้ในการบันทึกการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

2.3 แบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ คือ แบบบันทึกพฤติกรรมการทำงานแบบร่วมมือกับเพื่อนๆ ภายในกลุ่ม โดยผู้วิจัยจดบันทึกจากการสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant Observation) และบันทึกพฤติกรรมการทำงานแบบร่วมมือของนักเรียนใน 3 สมรรถนะหลัก ดังนี้

2.3.1 การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจร่วมกัน ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ การค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิกในกลุ่ม การสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา การสื่อสารร่วมกับสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหา และตรวจสอบและแก้ไขความเข้าใจที่มีร่วมกัน

2.3.2 การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ การค้นพบรูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมมือเพื่อแก้ปัญหาให้บรรลุเป้าหมาย การระบุ

และอธิบายภาระงานที่ต้องทำให้เสร็จ การปฏิบัติตามแผน และตรวจสอบผลของการดำเนินงาน และประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหา

2.3.3 การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ การเข้าใจ บทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา อธิบายบทบาทและจัดระเบียบของกลุ่ม การทำตามข้อตกลงที่สร้างร่วมกัน และให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของกลุ่ม

โดยแบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

2) วิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อสร้างกรอบแนวคิด

3) สร้างแบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ แบบกึ่งโครงสร้าง ผู้วิจัยบันทึกข้อมูลด้วยวิธีการแบบตรวจรายการ (Check list) และบันทึกประเด็นอื่นๆ เพิ่มเติมลงในแบบบันทึกนี้ โดยผู้วิจัยใช้เกณฑ์การประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) ซึ่งแบ่งเกณฑ์การประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ 3 สมรรถนะ ออกเป็นระดับ 3 ระดับ ได้แก่ ระดับต่ำ (Low) ระดับกลาง (Medium) และระดับสูง (High)

2.3.4 นำแบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ให้อาจารย์ที่ปรึกษา การศึกษาค้นคว้าอิสระตรวจเพื่อพิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสม และนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.3.5 นำแบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่ปรับปรุงตามคำแนะนำแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ตามข้อ 1.1.7 เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อข้อคำถามแต่ละข้อ โดยใช้เกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

คะแนน +1 หมายถึง แบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ มีความเหมาะสม

คะแนน 0 หมายถึง แบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ มีความเหมาะสม

คะแนน -1 หมายถึง แบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ มีความเหมาะสม

แล้วนำผลที่ได้จากการประเมินแบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือมาคำนวณหาค่า IOC (คักราช ชาติชำนาญ, 2556, น. 92)

2.3.6 นำแบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป มาสร้างแบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ โดยผลการประเมินแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ พบว่า ค่า IOC เท่ากับ 1 ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ และปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1) ควรเพิ่มช่องที่ให้ผู้ทำแบบสังเกตได้แสดงความคิดเห็นสำหรับสมรรถนะในแต่ละด้าน
- 2) ควรเพิ่มระดับความคิดเห็นที่มีค่า 0 ที่แสดงว่า นักเรียนไม่เกิดสมรรถนะด้วย

2.3.7 นำแบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่สมบูรณ์ ซึ่งมีตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แสดงในภาคผนวก ข ไปใช้ในการบันทึกผลจากการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผน

2.4 แบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ คือ แบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน โดยผู้วิจัยสร้างขึ้นให้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

2.4.1 ศึกษาเอกสารและวิเคราะห์พฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือเพื่อกำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนที่สอดคล้องกับ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิว ซึ่งประกอบด้วย

- 1) การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน
- 2) การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา
- 3) การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม

2.4.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ แล้วนำมาออกแบบแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

2.4.3 สร้างแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว โดยมีลักษณะเป็นการสร้างคำตอบอิสระ จำนวน 24 ข้อ 3 สถานการณ์ ดังตาราง 10 และตารางการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ดังตาราง 11 โดยใช้เกณฑ์การตรวจจากการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015 โดยทั้ง 3 สถานการณ์ สามารถวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือได้ครบทุกสมรรถนะย่อย

ตาราง 10 ความสัมพันธ์ของการสร้างและใช้แบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

เรื่อง	สร้าง		ใช้จริง	
	สถานการณ์ที่	จำนวน (ข้อ)	สถานการณ์ที่	จำนวน (ข้อ)
พื้นที่ผิวปริซึม	1	4	1	2
พื้นที่ผิวทรงกระบอก	2	8	2	4
พื้นที่ผิวพีระมิด	1	4	1	2
พื้นที่ผิวกรวย	3	4	3	2
พื้นที่ผิวทรงกลม	3	4	3	2
รวม	3	24	3	12

ตาราง 11 การออกแบบแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	สมรรถนะย่อยของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	จำนวนข้อ
การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน	การค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิกในกลุ่ม	1
	การสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา	1
	การสื่อสารร่วมกับสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหา	1
	ตรวจสอบและแก้ไขความเข้าใจที่มีร่วมกัน	1
การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา	การค้นพบรูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมมือเพื่อแก้ปัญหา	1
	ให้บรรลุเป้าหมาย	
	การระบุและอธิบายภาระงานที่ต้องทำให้เสร็จ	1
	การปฏิบัติตามแผนและตรวจสอบผลของการดำเนินงานและประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหา	1
การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม	การเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา	1
	อธิบายบทบาทและจัดระเบียบของกลุ่ม	1
	การทำตามข้อตกลงที่สร้างร่วมกัน	1
	การให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม	1
รวม		12

2.5.4 นำแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ให้อาจารย์ที่ปรึกษา การศึกษาค้นคว้าอิสระพิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสม เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.5.5 นำแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ให้อาจารย์ที่ปรึกษา การศึกษาค้นคว้าอิสระตรวจเพื่อพิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสม และนำไปปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำ

2.5.6 นำแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ที่ปรับปรุงตาม คำแนะนำแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ตามข้อ 1.1.7 เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) จากความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อข้อคำถามแต่ละข้อ โดยใช้เกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

คะแนน +1 หมายถึง แบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ มีความเหมาะสม

คะแนน 0 หมายถึง แบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ มีความเหมาะสม

คะแนน - 1 หมายถึง แบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ มีความเหมาะสม

แล้วนำผลที่ได้จากการประเมินแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหา แบบร่วมมือมาคำนวณหาค่า IOC (ศักราช ชาติชำนาญ, 2556, น. 92)

2.5.7 นำแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป มาสร้างแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ 3 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อ รวมทั้งหมด 12 ข้อ โดยผลการประเมินแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ พบว่า ค่า IOC เท่ากับ 1 ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ และปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ มีรายละเอียด ดังนี้

- 1) ควรใช้คำที่ชัดเจน และเข้าใจง่าย
- 2) ควรใช้คำถาม 1 ต่อ 1 ข้อย่อย
- 3) ควรใช้สถานการณ์ที่กะทัดรัด ได้ใจความ

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ รวมใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ ทั้งหมด 10 ชั่วโมง ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. ประมุขนิเทศและชี้แจงจุดประสงค์การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานให้กับนักเรียนทราบ
2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เพื่อเตรียมความรู้ของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ใช้เวลา 2 ชั่วโมง และดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2-5 จำนวน 4 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง ด้วยเกม Painting รวมใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 10 ชั่วโมง
3. ในระหว่างการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยและผู้ร่วมสะท้อนทำการสังเกตการจัดการเรียนรู้และพฤติกรรมของนักเรียนพร้อมกับจับบันทึกข้อมูลลงในแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ และแบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ
4. หลังการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ และแบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ มาทำการวิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับปัญหาและหาแนวทางในการแก้ปัญหา และแนวทางการจัดการการเรียนรู้ จากนั้นผู้วิจัยนำผลที่ได้ไปปรับปรุงในการจัดการเรียนรู้ในวงจรถัดไป
5. หลังจากจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 5 แผนแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน เรื่อง พื้นที่ผิว เป็นรายบุคคล
6. นำข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมทั้งหมดไปทำการวิเคราะห์ข้อมูล

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ส่วนตามจุดประสงค์การวิจัย ดังนี้

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ มาทำการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis) ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

- 1.1 การจัดระเบียบข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์และตีความ
- 1.2 การจัดระเบียบเนื้อหาของข้อมูลตามประเด็นที่ผู้วิจัยต้องการวิเคราะห์ข้อมูลในประเด็นดังต่อไปนี้
  - 1.2.1 การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือได้หรือไม่ อย่างไร
  - 1.2.2 ปัญหาและอุปสรรคที่ค้นพบจากการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน
  - 1.2.3 แนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหาสำหรับการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานในครั้งต่อไป

โดยประเด็นเหล่านี้จะแสดงถึงความเกี่ยวข้องต่อการปรับปรุงและพัฒนา  
แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน

1.3 การแสดงข้อมูล เป็นการใส่รหัสข้อมูล และนำข้อมูลที่มีรหัสเดียวกันมาจัดกลุ่ม  
ข้อมูลให้อยู่ในหมวดหมู่เดียวกัน เพื่อให้สะดวกต่อการวิเคราะห์และอภิปรายผล

1.4 การรายงานผลการวิจัยใน 4 ขั้นตอน ได้แก่

1.4.1 ชั้นวางแผน เป็นการรายงานรายละเอียดที่ผู้วิจัยได้ออกแบบและวางแผน  
การจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ

1.4.2 ชั้นปฏิบัติการ เป็นการรายงานขั้นตอนการจัดกิจกรรมด้วยเกมกระดาน  
ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ชั้นเลือกเกม ชั้นชี้แจงการเล่นและกติกา ชั้นเล่นเกม และชั้นอภิปราย  
หลังการเล่นและสรุปผล

1.4.3 ชั้นสังเกต เป็นการรายงานผลการจัดการเรียนรู้ที่ได้จากการจัดระเบียบ  
ข้อมูล

1.4.4 ชั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ เป็นการรายงานแนวทางการปรับปรุงแก้ไข  
เพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการต่อไปให้ดียิ่งขึ้น

1.5 ตรวจสอบข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยวิธีสามเส้า (Triangulation) แบบ Resource  
Triangulation (สิรินภา กิจเกื้อกูล, 2557, น. 181) ที่ได้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลตั้งแต่ 2 แหล่งขึ้นไป  
ได้แก่ ข้อมูลจากผู้วิจัย และผู้ร่วมสะท้อน เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลประเด็นเดียวกันจากแหล่งข้อมูลต่างๆ  
พิจารณาถึงความสอดคล้องของข้อมูลว่ามีมากน้อยเพียงใด

2. เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียน  
ระดับประถมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ  
และแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา (Content  
Analysis) และมีการวิเคราะห์ข้อมูลจากใบกิจกรรมในเกมกระดานเพิ่มเติมด้วย โดยมีขั้นตอน  
การวิเคราะห์ ดังนี้

2.1 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

2.1.1 รวบรวมข้อมูลจากแบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ แล้วนำ  
ค่าที่ได้มาแปรผลเทียบกับเกณฑ์การประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015  
ดังตาราง 2



2.1.2 รวบรวมผลจากแต่ละสมรรถนะย่อยของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในแต่ละวงจร แล้วรายงานผลในรูปของกราฟและความเรียง เพื่อที่จะทราบถึงผลการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือเมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน

## 2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

2.2.1 รวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือมาตรวจคำตอบแล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015 ดังตาราง 2

2.2.2 รวบรวมผลจากแต่ละสมรรถนะย่อยของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในแต่ละวงจร แล้วรายงานผลในรูปของกราฟและความเรียง เพื่อที่จะทราบถึงสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน

2.3 ผู้วิจัยตรวจสอบข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยวิธีสามเส้า (Triangulation) แบบ Method Triangulation ที่ได้ข้อมูลจากเครื่องมือวิจัยตั้งแต่ 2 เครื่องมือขึ้นไป ได้แก่ ข้อมูลจากแบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เพื่อพิจารณาถึงความสอดคล้องของข้อมูลว่าเป็นไปในทิศทางเดียวกันหรือไม่

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน (Board Game) ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

**ตอนที่ 1** ผลการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ที่ส่งเสริมพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

**ตอนที่ 2** ผลการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ประกอบด้วย

1. ผลการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือระหว่างการจัดการเรียนรู้
2. ผลการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือหลังการจัดการเรียนรู้

**ตอนที่ 1** ผลการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ที่ส่งเสริมพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research) และดำเนินการวิจัยตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 5 แผนการจัดการเรียนรู้ แผนละ 2 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็นการเตรียมความรู้ของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน 2 ชั่วโมง และการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน 8 ชั่วโมง รวมเวลาในการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 10 ชั่วโมง ได้แก่

การเตรียมความรู้ของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ประกอบด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 พื้นที่ผิวของรูปทรงเรขาคณิตสามมิติ

การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 พื้นที่ผิวของปริซึม
2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 พื้นที่ผิวของทรงกระบอก
3. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 พื้นที่ผิวของพีระมิด
4. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 พื้นที่ผิวของกรวย และทรงกลม

โดยในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อเตรียมความรู้ของนักเรียนในเรื่อง พื้นที่ผิว ให้นักเรียนสามารถคำนวณหาพื้นที่ผิวของรูปทรงเรขาคณิตสามมิติได้ ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 2 ชั่วโมง และสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2-5 ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน แบ่งเป็นวงจรปฏิบัติการทั้งหมด 4 วงจร ซึ่งแต่ละวงจรประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติการ (Act) ขั้นสังเกต (Observe) และขั้นสะท้อนผล (Reflect) ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 8 ชั่วโมง

#### การเตรียมพื้นฐานความรู้ของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน

วิจัยดำเนินการด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง พื้นที่ผิวของรูปทรงเรขาคณิตสามมิติ ใช้เวลา 2 ชั่วโมง โดยมีรายละเอียดว่าด้วยเรื่องพื้นที่ผิว เพื่อปูพื้นฐานความรู้ให้นักเรียน และเนื่องด้วยมีเนื้อหาค่อนข้างมากและมีเวลาจำกัด ผู้วิจัยจึงจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยกิจกรรม Jigsaw เพื่อให้ นักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้ทั้งหมดภายในเวลาจำกัด ซึ่งมีการจัดนักเรียนเป็นกลุ่มบ้าน (Home Group) โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน แล้วให้สมาชิกในกลุ่มบ้านแต่ละคนแยกออกไปจับกลุ่มใหม่ เรียกว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group) แล้วร่วมกันศึกษาไปความรู้เรื่อง รูปทรงเรขาคณิตสามมิติ โดยแบ่งไปความรู้ออกเป็น 5 เรื่องตามพื้นที่ผิวของรูปทรงต่างๆ ได้แก่ พื้นที่ผิวปริซึม พื้นที่ผิวทรงกระบอก พื้นที่ผิวพีระมิด พื้นที่ผิวกรวย และพื้นที่ผิวทรงกลม จากนั้นสมาชิกแต่ละคนกลับไปอธิบายเนื้อหาที่ตนเองได้ศึกษาให้สมาชิกในกลุ่มบ้านฟัง พร้อมทำใบกิจกรรมและทดสอบความรู้เพื่อนำคะแนนของสมาชิกรวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม

#### การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน

##### วงจรปฏิบัติการที่ 1 เรื่อง พื้นที่ผิวของรูปปริซึม

##### 1. ขั้นวางแผน (Plan)

##### 1.1 การเตรียมแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยวางแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานอีก 4 แผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 พื้นที่ผิวปริซึม แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 พื้นที่ผิวทรงกระบอก แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 พื้นที่ผิวพีระมิด และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 พื้นที่ผิวกรวยและทรงกลม ซึ่งในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมด้วยเกมกระดาน 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การจัดชั้นเรียน ขั้นที่ 2 การอธิบายวิธีการเล่น ขั้นที่ 3 การสาธิตการเล่น ขั้นที่ 4 การปฏิบัติ และขั้นที่ 5 การติดตามผล โดยมีรายละเอียดแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม เป็นการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานโดยใช้เกม Painting ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นเกมที่ต้องแข่งขันกันระหว่าง 2 กลุ่ม โดยมีเกมกระดานวางอยู่ตรงกลางระหว่าง 2 กลุ่ม ซึ่งใช้เป็นพื้นที่ในการเล่นเกม สมาชิกในกลุ่มทุกคน

จะต้องสวมบทบาทเป็นตัวละครในเกมที่มีหน้าที่เฉพาะแตกต่างกัน และช่วยกันทำภารกิจในเกมให้สำเร็จโดยเล่นไปตามกติกา กลุ่มของนักเรียนจะต้องเลือกการ์ดภารกิจที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับ เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม 1 ใบ มาเป็นภารกิจหลักที่ต้องทำให้สำเร็จ โดยการเก็บพื้นที่ทาสีให้ครบตามที่คำนวณได้ และสมาชิกในกลุ่มจะต้องร่วมกันแก้ปัญหาต่างๆ ในเกมเพื่อสะสมเงินรางวัล และทำภารกิจให้สำเร็จ

1.1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงกระบอก เป็นการจัดการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานโดยใช้เกม Painting ที่มีรูปแบบ สถานการณ์และกติกาที่เหมือนกัน เพียงแต่มีการเปลี่ยนการ์ดภารกิจให้มีเนื้อหาแตกต่างออกไป โดยการ์ดภารกิจมีเนื้อหาเกี่ยวกับ เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงกระบอก และเพิ่มระดับความยากของการ์ดภารกิจ

1.1.3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง พื้นที่ผิวของพีระมิด เป็นการจัดการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานโดยใช้เกม Painting ที่มีรูปแบบ สถานการณ์และกติกาที่เหมือนกัน เพียงแต่มีการเปลี่ยนการ์ดภารกิจให้มีเนื้อหาแตกต่างออกไป โดยการ์ดภารกิจมีเนื้อหาเกี่ยวกับ เรื่อง พื้นที่ผิวของพีระมิด และเพิ่มระดับความยากของการ์ดภารกิจ

1.1.4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง พื้นที่ผิวของกรวยและทรงกลม เป็นการจัดการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานโดยใช้เกม Painting ที่มีรูปแบบ สถานการณ์และกติกาที่เหมือนกัน เพียงแต่มีการเปลี่ยนการ์ดภารกิจให้มีเนื้อหาแตกต่างออกไป โดยการ์ดภารกิจมีเนื้อหาเกี่ยวกับ เรื่อง พื้นที่ผิวของกรวยและทรงกลม และเพิ่มระดับความยากของการ์ดภารกิจ

## 1.2 การเตรียมเกมกระดาน

เกมกระดาน คือ เกมที่มีกระดานเป็นพื้นที่สำหรับวางตัวหมากหรือตัวละคร ผู้วิจัยได้สร้างเกม Painting ประกอบด้วย กระดานเกมขนาด 60 x 60 เซนติเมตร การ์ดภารกิจ การ์ดของขวัญ และการ์ดคำถาม ลูกเต๋า และตัวละคร 5 ตัว ได้แก่ วิศวกร สถาปนิก คนจัดซื้อ ช่างทาสี คนที่ 1 และช่างทาสีคนที่ 2 รวมถึงได้กำหนดกติกาการเล่นที่เป็นแบบเฉพาะสำหรับเกม Painting

2. ขั้นตอนปฏิบัติการ (Action) เป็นการจัดการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน เรื่อง พื้นที่ผิว เวลา 2 ชั่วโมง

### 2.1 ขั้นการจัดชั้นเรียน

ผู้วิจัยให้นักเรียนทำกิจกรรมที่พื้นราบ เพื่อความสะดวกในการทำกิจกรรมกลุ่ม โดยให้กลุ่มที่ 1 และ 2 นั่งเป็นวงกลมเดียวกัน และกลุ่มที่ 3 และ 4 นั่งเป็นวงกลมเดียวกันล้อมรอบกระดานเกม

## 2.2 ชั้นอธิบายวิธีการเล่น

ผู้วิจัยอธิบายวิธีการเล่นออกเป็น 3 ตอน คือ 1) เป็นการอธิบายรูปแบบและเนื้อหาของเกม Painting โดยจำลองสถานการณ์ว่าให้นักเรียนเป็นตัวละครในทีมรับหมาก่อสร้างแล้วสมาชิกในทีมทุกคนจะต้องช่วยกันทำภารกิจของนายจ้างให้สำเร็จ 2) เป็นการอธิบายกติกาการเล่นอย่างละเอียดเกี่ยวกับส่วนประกอบต่างๆ บนกระดาน หน้าทีของตัวละครแต่ละตัว การทอยลูกเต๋า การเดิน การ์ตภารกิจ การ์ตของขวัญ การ์ตคำถาม และเงินสะสม และ 3) เป็นการอธิบายวิธีการทำใบกิจกรรม ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญที่ใช้คำนวณหาพื้นที่ผิวของปริซึม

## 2.3 ชั้นการสาธิตการเล่น

หลังจากที่ได้อธิบายวิธีการเล่นไปแล้ว ผู้วิจัยจึงได้สาธิตการเล่นประกอบการอธิบายข้างต้นอีกครั้ง เพื่อสร้างความเข้าใจให้นักเรียนมากยิ่งขึ้น โดยแบ่งการสาธิตออกเป็น 2 ตอน คือ 1) เป็นการสาธิตการทำใบกิจกรรม สาธิตโดยการหยิบการ์ตภารกิจขึ้นมา 1 ใบ แล้วนำไปคำนวณลงในใบกิจกรรม ตรวจสอบความถูกต้องของวิธีทำและคำตอบ ซึ่งคำตอบที่ได้จะเป็นภารกิจที่ทีมนั้นจะต้องหาสีให้เสร็จตามจำนวนพื้นที่ที่คำนวณได้ (ตารางเมตร/ตารางเซนติเมตร) และจะได้รับเงินโบนัสที่แตกต่างกันตามความยากง่ายของภารกิจแต่ละใบ และ 2) เป็นการสาธิตการเล่นตามกติกาของเกม

## 2.4 ชั้นการปฏิบัติ

นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องเลือกภารกิจของกลุ่มตนเอง แล้วนำมาคำนวณพื้นที่ผิวให้ถูกต้องลงในใบกิจกรรมที่ 2 และแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในกลุ่มตามบทบาทของตัวละคร สมาชิกร่วมกันวางแผน ระบุเป้าหมาย มอบภาระงาน ทำข้อตกลง แบ่งปันความคิดและแนวทางการแก้ปัญหา เพื่อสรุปเป็นความคิดรวบยอดหรือกลยุทธ์ของกลุ่ม แล้วร่วมกันประเมินกลยุทธ์เหล่านั้น โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ ข้อดีและข้อด้อยของกลยุทธ์เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาาร่วมกันเมื่อเจออุปสรรคในเกม นำไปสู่การทำภารกิจได้อย่างสำเร็จร่วมกัน

## 2.5 ชั้นการติดตามผล

สมาชิกในกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลการดำเนินงานและประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหาาร่วมกันหลังจากเล่นเกม ให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม เสริมสร้างกำลังใจซึ่งกันและกัน

3. ชั้นสังเกต (Observe) ผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกต ร่วมกันสังเกตการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน เรื่อง พื้นที่ผิว ร่วมกันสังเกตการณ์ใน 3 ประเด็น คือ สังเกตการจัดการเรียนรู้ว่ามีปัญหาและอุปสรรคอย่างไร สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าเกิดสมรรถนะการแก้ปัญหา

แบบร่วมมือหรือไม่ และสังเกตการนำความรู้ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนมาใช้หรือไม่ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างการจัดการเรียนรู้จากแบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกต และใบกิจกรรมที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยสังเกตตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ดังนี้

### 3.1 ชั้นจัดชั้นเรียน

เมื่อจัดนักเรียนเข้านั่งรวมกลุ่มบนพื้นเพื่อทำกิจกรรม พบว่า นักเรียนบางคนไม่ค่อยกระตือรือร้นในการเข้ากลุ่ม เช่น ไม่ยอมออกมาจากเก้าอี้ เล่นหรือพูดคุยกับเพื่อน หรือสนใจสิ่งอื่นรอบตัวมากกว่า ส่งผลให้เริ่มกิจกรรมได้ช้า ผู้วิจัยจึงแจ้งว่าจะมีบทลงโทษสำหรับกลุ่มที่รวมตัวช้า ทั้งนี้ ผู้วิจัยควรมีวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนกระตือรือร้นมากขึ้นด้วยวิธีการอื่นที่ไม่ใช่บทลงโทษ

### 3.2 ชั้นอธิบายวิธีการเล่น

ผู้วิจัยแจกกล่องเกมและใบกิจกรรมให้นักเรียน จากนั้นผู้วิจัยอธิบายวิธีการเล่นให้นักเรียนฟัง พบว่า นักเรียนบางคนไม่ค่อยสนใจฟัง แต่ให้ความสนใจเกมที่อยู่ตรงหน้ามากกว่า เช่น มองหรือหยิบจับอุปกรณ์ของเกม ส่งผลให้ฟังการอธิบายไม่ทัน และสอบถามขณะที่ผู้วิจัยกำลังอธิบายซึ่งเป็นการรบกวนเพื่อนคนอื่นๆ ที่ตั้งใจฟัง ผู้วิจัยจึงควรสร้างข้อตกลงร่วมกับผู้เรียนว่าไม่อนุญาตให้หยิบจับอุปกรณ์ใดๆ จนกว่าจะได้รับอนุญาต และหากมีคำถามหรือข้อสงสัยให้สอบถามหลังจากที่ผู้วิจัยอธิบายวิธีการเล่นจบแล้ว

### 3.3 ชั้นการสาธิตการเล่น

ผู้วิจัยสาธิตการเล่นโดยการวางกระดานไว้ที่พื้นกลางห้องเรียน แล้วให้นักเรียนล้อมรอบเป็นวงกลมเพื่อดูการสาธิต ทำให้นักเรียนบางคนมองไม่เห็น ผู้วิจัยจึงควรเปลี่ยนวิธีการสาธิตบนพื้นมาเป็นการสาธิตบนกระดาน และเนื่องจากเกมมีข้อกติกามากและผู้วิจัยทำการสาธิตวนไปวนมา ไม่เป็นลำดับขั้นตอน ทำให้นักเรียนเกิดความสับสนและไม่เข้าใจ ผู้วิจัยจึงควรจัดลำดับกติกาอย่างเป็นขั้นตอนก่อน-หลัง หรือมีคู่มือการเล่นเกมประกอบ และเปิดโอกาสให้แต่ละกลุ่มพูดคุยเพื่อสร้างความเข้าใจที่มีของแต่ละคนให้ตรงกัน โดยใช้คำถามแนะแนวทางให้นักเรียนในกลุ่มพูดคุยกันได้เข้าใจมากขึ้น ตัวอย่างคำถาม เช่น 1) จากสถานการณ์ในเกม ที่มรับเหมาก่อสร้างมีสมาชิกกี่คน ใครบ้าง และแต่ละคนทำหน้าที่อะไร 2) อันดับแรกนักเรียนต้องทำอะไรก่อน 3) นักเรียนจะสามารถทำภารกิจให้สำเร็จได้อย่างไร

### 3.4 ชั้นการปฏิบัติ

เมื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ตามตัวละครที่กำหนด พบว่า นักเรียนมีการพูดคุยปรึกษาและมอบหมายหน้าที่กันตามความสามารถของสมาชิกแต่ละคน แต่บางกลุ่ม

มีการเกี่ยกันทำหน้าที่ ดังนั้นผู้วิจัยจึงควรแนะนำให้นักเรียนเลือกหน้าที่ให้เหมาะสมกับความสามารถของสมาชิกแต่ละคน พร้อมให้นักเรียนเขียนแสดงเหตุผลในการเลือกบทบาทหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคน

เมื่อเริ่มเล่นเกม ให้นักเรียนเปิดการ์ดภารกิจออกมา 4 ใบ แต่ละกลุ่มเลือกการ์ดภารกิจที่ต้องการ 1 ใบ แล้วนำไปคำนวณหาพื้นที่ผิว จากการตรวจใบกิจกรรมที่ 2 นักเรียนทุกกลุ่มมีความเข้าใจปัญหา และสามารถแสดงออกมาเป็นรูปภาพสามมิติได้ อีกทั้งสามารถแสดงวิธีทำได้อย่างละเอียดและหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง แสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาได้ ดังภาพ 2

การ์ดภารกิจที่เลือก

Level 2

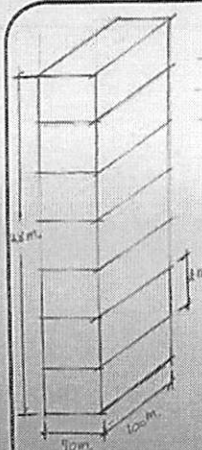
คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ปริมาตรของรูปทรงตัน

มีฐานกว้าง 50 เซนติเมตร ยาว 100 เซนติเมตร สูง 4 เมตร

ใช้สีทาผนัง 4 สี

โจทย์ให้ 4 season

แสดงวิธีการคำนวณโดยละเอียด



พื้นที่ผิวของรูปทรงตัน = พื้นที่ฐาน + พื้นที่ข้าง

$$= 2 \cdot (50 \times 100) + (500 \times 4)$$

$$= 10,000 + 1,200$$

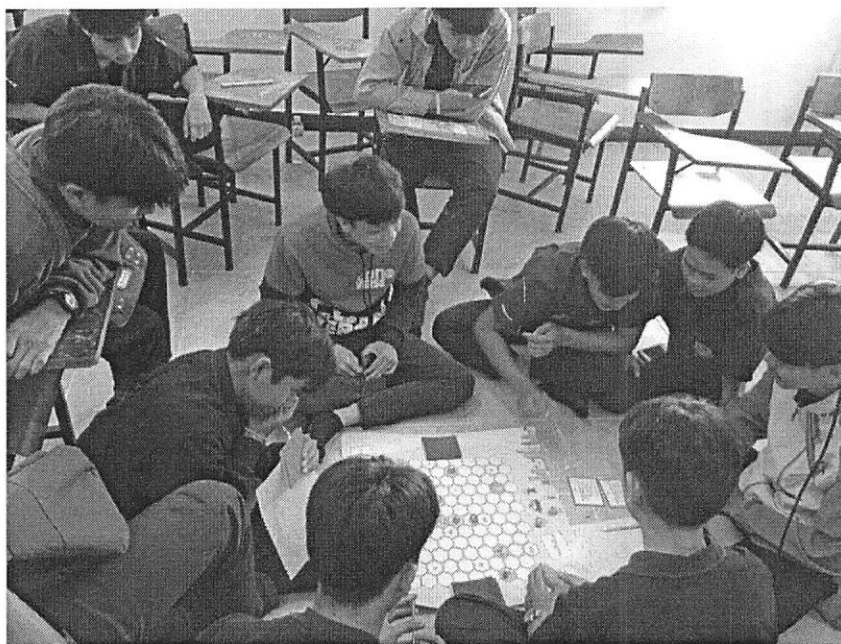
$$= 11,200 \text{ ม.ร.ม.}$$

สี 7 สี =  $11,200 \times 7$

$$= 78,400 \text{ ม.ร.ม.}$$

ภาพ 2 แสดงตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียน

เมื่อสังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรม นักเรียนมักจะยกมือขึ้นถามเกี่ยวกับวิธีการเล่นเกมในช่วงเริ่มเกมแรกๆ เนื่องจากนักเรียนไม่เคยเล่นเกม Painting มาก่อน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงควรดูแลการทำกิจกรรมอย่างใกล้ชิด และกำกับให้นักเรียนเล่นไปตามกติกา ทั้งนี้ นักเรียนส่วนมากให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มดีมาก แต่มีนักเรียนบางคนไม่ช่วยสมาชิกในกลุ่มทำกิจกรรมและไม่มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา ดังภาพ 3



ภาพ 3 แสดงการทำการทำกิจกรรมเล่นเกมกระดานของนักเรียน

ยิ่งกว่านั้นยังพบว่า นักเรียนบางคนนำสมาร์ทโฟนมาเปิดแอปพลิเคชันต่างๆ มีนักเรียนเพียงบางคนในกลุ่มที่ตั้งใจทำกิจกรรมและแก้ปัญหาตนเอง เนื่องจากนักเรียนมีความเข้าใจว่าเมื่อแบ่งหน้าที่ตามตัวละครที่กำหนดแล้ว ต่างคนต่างทำหน้าที่ของตนเองเท่านั้น ส่งผลให้ไม่เกิดความร่วมมือในกลุ่ม ซึ่งขัดแย้งกับเป้าหมายของผู้วิจัยที่ต้องการให้สมาชิกทุกคนเกิดการเรียนรู้และแก้ปัญหาร่วมกัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงควรเข้าไปมีบทบาทในการกระตุ้นและกำกับการทำกิจกรรมของนักเรียน เพื่อให้ทุกคนร่วมกันทำกิจกรรม มีส่วนรับผิดชอบร่วมกัน คนเก่งต้องช่วยเหลือคนอ่อนกว่า เพื่อให้ทุกคนได้เรียนรู้และแก้ปัญหาไปพร้อมกัน

นอกจากนี้ นักเรียนส่วนมากมีการสื่อสารอภิปรายร่วมกันได้เป็นอย่างดี แต่บางกลุ่มมีความบกพร่องในการสื่อสาร ไม่มีการสื่อสารกันในกลุ่ม ทำให้การดำเนินการแก้ปัญหาค่อนข้างช้า ยกตัวอย่างเช่น ผู้วิจัยซักถามแต่ละกลุ่มว่ามีการวางแผนเอาชนะเกมนี้ได้อย่างไร ซึ่งทำให้พบว่า บางกลุ่มไม่มีสื่อสารเพื่อวางแผนกันก่อนเริ่มเล่นเกม เช่น

...ไม่มีใครเสนอความคิดเห็นเลย ขอเวลาคุยกันอีกแป๊บหนึ่งครับ

(สมาชิกกลุ่ม 2, การซักถามหน้าชั้นเรียน, 22 มกราคม 2562)



ดังนั้น ผู้วิจัยจึงควรกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการสื่อสารภายในกลุ่มมากขึ้น โดยการให้แต่ละคนเสนอความคิดเห็นคนละ 1 อย่าง แล้วให้สมาชิกในกลุ่มพิจารณาเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับกลุ่มของตนเอง

### 3.5 ขั้นการติดตามผล

หลังจบกิจกรรมการเล่นเกมนักเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มถึงปัญหาและอุปสรรคที่พบเจอขณะทำกิจกรรม พบว่า นักเรียนไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ข้อเสนอแนะและข้อปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม ดังนั้นผู้วิจัยจึงกระตุ้นให้ผู้เรียนกล้าแสดงออกทางความคิด หรืออาจจะหาวิธีการแสดงความคิดเห็นด้วยวิธีการอื่นที่เหมาะสม

จากผลการสะท้อนของผู้ร่วมสังเกต พบว่า ปัญหาและอุปสรรคจากการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน คือ การจัดการกิจกรรมเกินเวลาไม่เป็นไปตามที่กำหนดได้ ทำให้ต้องขยายเวลาในการจัดการเรียนรู้ออกไป ดังนั้น ผู้วิจัยควรควบคุมกิจกรรมให้อยู่ภายในกำหนดเวลา สามารถยืดหยุ่นได้ตามเหมาะสม เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมอื่นต่อไป

4. ขั้นสะท้อนผล (Reflect) ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นสังเกตมาวิเคราะห์หาแนวทางปรับปรุงแก้ไขในวงจรปฏิบัติการวงจรต่อไป สามารถสรุปได้ดังนี้

แนวทางการปรับปรุงแก้ไขการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้วงจรปฏิบัติการถัดไปมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.1 ขั้นการจัดชั้นเรียน การที่ผู้วิจัยให้แรงเสริมทางลบด้วยการใช้บทลงโทษที่ว่าหากกลุ่มใดรวมกลุ่มช้าจะมีบทลงโทษ พบว่า นักเรียนให้ความร่วมมือมากขึ้นระดับหนึ่ง แต่ไม่มากเท่าใดนัก ซึ่งสอดคล้องกับผลการสะท้อนของผู้ร่วมสังเกตว่า นักเรียนในวัยนี้ ไม่ชอบการบังคับ หากแต่ก็ยอมปฏิบัติแต่โดยดี เพราะไม่อยากเป็นภาระของกลุ่มหรือทำให้สมาชิกในกลุ่มเดือดร้อนไปด้วย ดังนั้น ผู้วิจัยควรหากิจกรรมที่สามารถดึงดูดความสนใจให้ผู้เรียนทำกิจกรรมอย่างเต็มที่ในชั้นตอนนี้

4.2 ขั้นการอธิบายวิธีการเล่น ผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตเห็นพ้องกันว่า การสร้างข้อตกลงร่วมกับนักเรียนก่อนการทำกิจกรรมจะช่วยให้นักเรียนเกิดการยอมรับ ไม่รู้สึกรำคาญบังคับ และเป็น การสร้างวินัยในการอยู่ร่วมกันชั้นเรียน แต่ทั้งนี้ นักเรียนบางคนที่ไม่ทำตามข้อตกลง ผู้วิจัยควร ตักเตือนก่อนในครั้งแรกด้วยวิธีการที่ไม่รุนแรง เช่น การใช้สายตา การเรียกชื่อ หรือการทบทวนข้อตกลงระหว่างกัน หากตักเตือนแล้วยังปฏิบัติก็จะมีบทลงโทษ

4.3 ขั้นการสาธิตการเล่น ผู้วิจัยควรชักชวนการพูดและทำการสาธิตอย่างเป็นขั้นตอน มาให้ดีกว่า เพื่อจะได้ไม่พูดสาธิตซ้ำไปซ้ำมา ซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความสับสนได้ ทั้งนี้ การสาธิตที่ดี ผู้วิจัยควรยืนอยู่หน้ากระดานเพื่อให้นักเรียนทุกคนสามารถมองเห็นได้ชัดเจน และเนื่องจากกติกาของเกมมีข้อกำหนดมาก ผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตจึงเห็นพ้องกันว่าควรสร้างคู่มือการเล่นเกมที่ประกอบด้วย

4.4 ขั้นปฏิบัติ ในการแบ่งหน้าที่ในการสวมบทบาทเป็นตัวละคร นักเรียนบางกลุ่มมีการเกี่ยงกัน ผู้วิจัยควรเข้าไปมีส่วนช่วยสร้างความเข้าใจแก่นักเรียนว่าควรแบ่งหน้าที่กันตามความสามารถของสมาชิกแต่ละคน เพื่อให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังพบว่า บางกลุ่มไม่มีการวางแผนหรือออกแบบการแก้ปัญหา ผู้วิจัยควรย้าให้นักเรียนร่วมกันการวางแผนการแก้ปัญหาให้ชัดเจน เพื่อให้มีแนวทางในการปฏิบัติในทิศทางเดียวกัน และหากนักเรียนไม่สนใจทำกิจกรรม ผู้วิจัยควรเข้าไปสอบถามถึงสาเหตุที่นักเรียนไม่ทำกิจกรรม เพื่อช่วยเหลือหรือแก้ไขปัญหาคต่อไป

4.5 ขั้นติดตามผล นักเรียนไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ให้ข้อเสนอแนะและข้อปรับปรุง บทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม ผู้วิจัยควรหาวิธีการแสดงความคิดเห็นรูปแบบอื่น เช่น การเขียนลงในใบกิจกรรม หรือให้นักเรียนแต่ละคนระบุนปัญหาของตนเองก่อนแล้วนำมาอภิปรายร่วมกัน ภายในกลุ่ม

ทั้งนี้ ก่อนที่นักเรียนจะทำกิจกรรมเล่นเกม ผู้วิจัยควรมีการทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นเพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ และในระหว่างการจัดกิจกรรม ผู้วิจัยควรกำกับดูแลการทำกิจกรรมของนักเรียนอย่างใกล้ชิด กระตุ้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมกันทุกคน เพื่อให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้และแก้ปัญหาร่วมกัน รวมถึงผู้วิจัยควรควบคุมเวลาในการจัดกิจกรรมให้อยู่ภายในเวลาที่กำหนด รวมไปถึงควบคุมชั้นเรียนให้ไม่เกิดความวุ่นวายหรือเสียงดังรบกวนห้องเรียนอื่น

นอกจากนี้ ผู้วิจัยควรหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเล่นเกมนกระดาน เพื่อให้เกมกระดานมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น โดยการเพิ่มพื้นที่ตัวเลขบนกระดานในการเก็บแต้มให้มากยิ่งขึ้น เพื่อเป็นทางเลือกในการแก้ปัญหของนักเรียนและช่วยเพิ่มโอกาสในการทำภารกิจของนักเรียนให้เสร็จเร็วยิ่งขึ้น อีกทั้ง ควรเพิ่มการ์ดคำถามให้มีคำถามที่แสดงถึงการแก้ปัญหาในเรื่องพื้นที่ผิวให้มากยิ่งขึ้น เพื่อให้นักเรียนได้นำความรู้เรื่องพื้นที่ผิวมาใช้แก้ปัญหาได้อย่างเกิดประโยชน์

## ตาราง 12 สรุปแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานในวงจรปฏิบัติการที่ 1

ขั้นตอน	ปัญหาที่พบเจอ	แนวทางการปรับปรุง
การจัด ชั้นเรียน	นักเรียนไม่ กระตือรือร้น	ควรจัดกิจกรรมเตรียมความพร้อม เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ก่อนการจัดกิจกรรม เช่น กิจกรรมเข้าจังหวะ หรือกิจกรรม Brainstorm
การ อธิบาย วิธีการ เล่น	นักเรียนไม่สนใจ ฟัง และให้ความ สนใจ สิ่งอื่น	ควรสร้างข้อตกลงร่วมกับผู้เรียนก่อนการทำกิจกรรม เช่น ห้ามหยิบจับสิ่งของใดๆ ก่อนได้รับอนุญาต ห้ามใช้เครื่องมือสื่อสารทุกชนิด หากมีคำถามหรือ ข้อสงสัยให้นักเรียนยกมือถามหลังครูอธิบายจบ
การ สาธิต	นักเรียนมองไม่เห็น การสาธิต	ควรยืนสาธิตหน้ากระดาน และยกกระดานเกมขึ้นสาธิตในระดับสายตา ที่นักเรียนทุกคนสามารถมองเห็นได้
การเล่น	นักเรียนเกิดความ สับสนและไม่ เข้าใจ สิ่งที่ครูพูด	ควรมีการซักซ้อมวิธีการพูดก่อนปฏิบัติจริง พูดให้เสียงดัง ชัดเจน ไม่ซ้ำหรือ เร็วเกินไป เพื่อให้การสาธิตเป็นไปอย่างมีลำดับขั้นตอน และควรเขียนคู่มือ การเล่นเกมประกอบ
การ ปฏิบัติ	นักเรียนเกียจกัน ทำหน้าที่	ควรอธิบายให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการแบ่งหน้าที่การทำงาน และ ให้คำแนะนำนักเรียนในการเลือกหน้าที่ให้เหมาะสมกับความสามารถของสมาชิก แต่ละคน
	นักเรียนมีข้อสงสัย ในระหว่างการทำ กิจกรรม	ควรดูแล ให้ความช่วยเหลือนักเรียนอย่างใกล้ชิดเพื่ออธิบายในสิ่งที่นักเรียนสงสัย และอำนวยความสะดวกในการทำกิจกรรมให้กับนักเรียน
	นักเรียนบางคน ไม่ช่วยเพื่อนทำ กิจกรรม	ควรให้ความสำคัญกับนักเรียนคนนั้น เพราะนักเรียนต้องมีเหตุผลในการแสดง พฤติกรรมเหล่านั้น ควรเข้าไปพูดคุยซักถามนักเรียนว่าเหตุใดไม่ช่วยเพื่อนทำงาน และ อธิบายให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเห็นความสำคัญเกี่ยวกับ ข้อดีในการทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน
	นักเรียนบางกลุ่ม ไม่มีการพูดคุยกัน	ควรกระตุ้นให้เกิดการสื่อสารร่วมกันในกลุ่ม โดยเริ่มจากให้นักเรียนแต่ละคนเสนอ ความคิดของตนเอง แล้วร่วมกันพิจารณาเลือกแนวทางการแก้ปัญหา ที่เหมาะสม
การ ติดตาม ผล	นักเรียนไม่แสดง ความคิดเห็น หรือ ให้ข้อเสนอแนะ เพื่อปรับปรุง การปฏิบัติงาน ของกลุ่ม	ควรให้นักเรียนแต่ละคนระบุปัญหาของตนเองก่อน แล้วสรุปเป็นภาพรวม นำมาอภิปรายหาแนวทางการแก้ปัญหาพร้อมกันภายในกลุ่ม

จากตาราง 12 คือ ตารางสรุปประเด็นปัญหาที่พบเจอจากการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน และแนวทางการปรับปรุงแก้ไขในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ และนอกจากนี้ ผู้วิจัยควรมีการทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ และคอยกำกับดูแลการทำกิจกรรมของนักเรียนอย่างใกล้ชิด ให้นักเรียนเล่นเกมไปตามกติกาไม่ให้เกิดการโกงหรือเล่นซิกแซก ควบคุมเวลาและควบคุมชั้นเรียนในการจัดกิจกรรม เพื่อไม่ให้เกิดความวุ่นวายและส่งกระทบต่อผู้อื่น อีกทั้งผู้วิจัยควรปรับปรุงรูปแบบของเกมกระดาน โดยเพิ่มพื้นที่ตัวเลขบนกระดานในการเก็บแต้มให้มากยิ่งขึ้น เพื่อเป็นทางเลือกในการแก้ปัญหาของนักเรียนและช่วยเพิ่มโอกาสในการทำภารกิจของนักเรียนให้เสร็จเร็วยิ่งขึ้น และเพิ่มการ์ดคำถามที่แสดงถึงการแก้ปัญหาในเรื่องพื้นที่ผิวให้มากยิ่งขึ้น เพื่อให้นักเรียนได้นำความรู้เรื่องพื้นที่ผิวมาใช้แก้ปัญหาได้อย่างเกิดประโยชน์

## วงจรปฏิบัติการที่ 2 เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงกระบอก

### 1. ขั้นวางแผน (Plan)

ผู้วิจัยได้นำผลจากการสะท้อนการปฏิบัติในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มาปรับปรุงและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ดังนี้

#### 1.1 ขั้นการจัดชั้นเรียน

ผู้วิจัยจัดเตรียมกิจกรรมเตรียมความพร้อมของนักเรียนก่อนเริ่มกิจกรรม เพื่อให้ นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมโดยเร็ว

#### 1.2 ขั้นการอธิบายวิธีการเล่น

ผู้วิจัยร่างข้อตกลงร่วมกันกับนักเรียนในการทำกิจกรรม เช่น ห้ามหยิบจับสิ่งของใดๆ ก่อนได้รับอนุญาต ห้ามใช้เครื่องมือสื่อสารทุกชนิด หากมีคำถามหรือข้อสงสัยให้นักเรียนยกมือถามหลังครูอธิบายจบ เพื่อสร้างวินัยในการอยู่ร่วมกันชั้นเรียน และเพื่อควบคุมชั้นเรียนไม่ให้เกิดความวุ่นวาย

#### 1.3 ขั้นการสาธิตการเล่น

ผู้วิจัยได้สร้างคู่มือการเล่นเกมที่ให้นักเรียนศึกษา และชักชวนการพูดไปตามลำดับให้เสียงดังฟังชัด และใช้คำพูดที่เข้าใจง่าย

#### 1.4 ขั้นการปฏิบัติ

ผู้วิจัยเพิ่มคำชี้แจงให้แสดงเหตุผลในการแบ่งหน้าที่ของกลุ่มในใบกิจกรรม และได้พยายามกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมทุกคน เพื่อไม่ให้นักเรียนคนใดคนหนึ่งในกลุ่มได้ทำกิจกรรมเพียงคนเดียว และผู้วิจัยได้กระตุ้นการสื่อสารร่วมกันในกลุ่มด้วยการให้นักเรียนหาแนวทางการแก้ปัญหาของตนเองมาร่วมอภิปรายกับสมาชิกในกลุ่มเพื่อประเมินเลือกแนวทางที่เหมาะสม

### 1.5 ชั้นการติดตามผล

ผู้วิจัยให้นักเรียนเขียนปัญหาและข้อเสนอแนะในใบกิจกรรม

2. **ชั้นปฏิบัติการ (Action)** เป็นการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงกระบอก ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 2 ชั่วโมง ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

#### 2.1 ชั้นการจัดชั้นเรียน

ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมเตรียมความพร้อมด้วยกิจกรรม boom boom snap cap เป็นกิจกรรมเข้าจังหวะ พร้อมกับให้นักเรียนจับคู่หรือจับกลุ่มตามคำสั่ง จากนั้นให้นักเรียนนั่งเป็นวงกลมล้อมรอบกระดานเกมที่เตรียมไว้ โดยมีครูสลับตำแหน่งที่นั่งของกลุ่ม เพื่อไขว้กลุ่มให้ได้นั่งล้อมวงกับกลุ่มที่ยังไม่เคยพบกัน โดยจัดกลุ่ม 1 นั่งล้อมวงกับกลุ่ม 3 และจัดกลุ่ม 2 นั่งล้อมวงกับกลุ่ม 4

#### 2.2 ชั้นการอธิบายวิธีการเล่น

ผู้วิจัยชี้แจงกฎของห้องเรียนให้นักเรียนทราบ เพื่อเป็นข้อตกลงร่วมกันในการทำกิจกรรม จากนั้นแจกกล่องเกมและใบกิจกรรมให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม และอธิบายวิธีการเล่นออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ 1) อธิบายรูปแบบและเนื้อหาของเกม Painting ที่มีการเพิ่มรายละเอียดมากขึ้น 2) อธิบายวิธีการทำใบกิจกรรมที่มีการเพิ่มรายละเอียดมากขึ้น และ 3) อธิบายวิธีการเล่นโดยละเอียด

#### 2.3 ชั้นการสาธิตการเล่น

ผู้วิจัยแจกคู่มือการเล่นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ศึกษา พร้อมกับให้นักเรียน 2 คน เป็นผู้ช่วยถือกระดานเกมหน้าห้อง และครูเป็นผู้สาธิตไปตามที่ชักซ้อมมา หลังจากสาธิตการเล่นเสร็จแล้วจึงเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยเพิ่มเติม และกำหนดเวลาให้แต่ละกลุ่มพูดคุยเพื่อสร้างความเข้าใจที่มีของแต่ละคนให้ตรงกันและมีเป้าหมายเดียวกัน

#### 2.4 ชั้นการปฏิบัติ

นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกภารกิจที่ต้องการ 1 ใบ มาช่วยกันคิดคำนวณและคิดวางแผนการแก้ปัญหาผ่านการอภิปรายและโต้แย้งด้วยเหตุผล แล้วเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดมาเป็นเป้าหมายในการทำกิจกรรม โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้และความสำเร็จในการแก้ปัญหานั้นๆ รวมถึงเมื่อนักเรียนพบเจออุปสรรคระหว่างการทำกิจกรรม สมาชิกในกลุ่มทุกคนต้องช่วยกันแก้ปัญหาเหล่านั้นได้เช่นกัน โดยมีผู้วิจัยให้การดูแลอย่างใกล้ชิดตลอดการทำกิจกรรม

#### 2.5 ชั้นการติดตามผล

นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงปัญหาและอุปสรรคจากการทำกิจกรรม ร่วมกันหาแนวทางการแก้ปัญหาและร่วมพูดคุยให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของตนเองและสมาชิกในกลุ่ม แล้วเขียนลงในใบกิจกรรม

3. **ขั้นสังเกต (Observe)** ผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกต ร่วมกันสังเกตการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน เรื่อง พื้นที่ผิว ร่วมกันสังเกตการณ์ใน 3 ประเด็น คือ สังเกตการจัดการเรียนรู้ว่ามีปัญหาและอุปสรรคอย่างไร สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าเกิดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือหรือไม่ และสังเกตการนำความรู้ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนมาใช้หรือไม่ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างการจัดการเรียนรู้จากแบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกต และใบกิจกรรมที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยสังเกตตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ดังนี้

### 3.1 ขั้นการจัดชั้นเรียน

ผู้วิจัยนำกิจกรรมเตรียมความพร้อมมาใช้ก่อนเริ่มกิจกรรม เพื่อสร้างความสนใจและส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม นักเรียนสามารถปฏิบัติและให้ความร่วมมือกับกิจกรรมอย่างดี

### 3.2 ขั้นอธิบายวิธีการเล่น

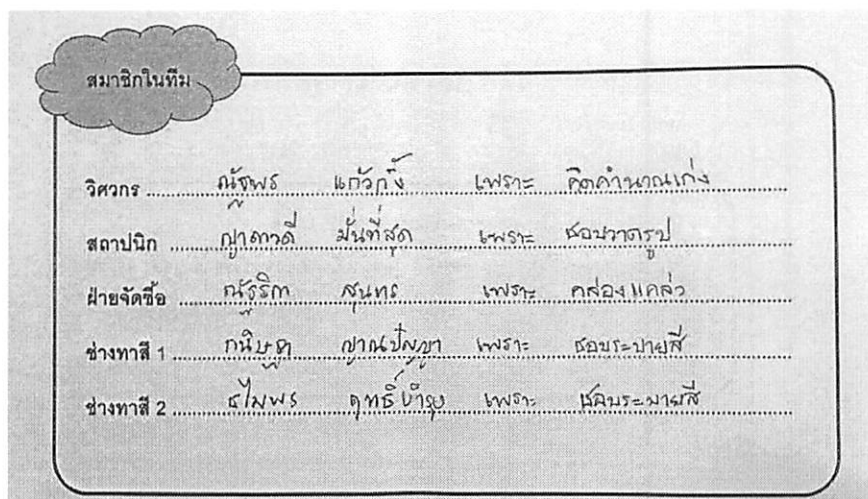
นักเรียนสามารถปฏิบัติตามข้อตกลงในการทำกิจกรรมได้เป็นอย่างดี จากนั้นผู้วิจัยได้อธิบายวิธีการเล่นให้แก่ นักเรียน พบว่า นักเรียนมีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน บางคนเรียนรู้ได้ช้า บางคนเรียนรู้ได้เร็วและสามารถเข้าใจวิธีการเล่นได้โดยเร็ว ทำให้เบื่อบ่อย ไม่อยากฟังการอธิบาย จึงไม่ค่อยให้ความสนใจในสิ่งที่ผู้วิจัยอธิบายอีก มักจะวอกแวกไปสนใจสิ่งที่รอบตัวมากกว่า ดังนั้นผู้วิจัยจึงควรมีวิธีการทำให้นักเรียนมีสมาธิกับสิ่งที่ผู้วิจัยอธิบายอยู่ ควรให้ทุกคนได้เกิดการเรียนรู้ไปพร้อมกัน

### 3.3 ขั้นการสาธิตการเล่น

หลังจากนั้นจึงเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามหลังการสาธิต พบว่า นักเรียนไม่มีข้อซักถามใดๆ ผู้วิจัยจึงถามคำถามเกี่ยวกับวิธีการเล่นจากการสาธิตเมื่อสักครู่ให้นักเรียนช่วยกันตอบ เพื่อเป็นการทบทวนความเข้าใจของนักเรียนอีกครั้ง

### 3.4 ขั้นการปฏิบัติ

เมื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ตามตัวละครที่กำหนด พบว่า นักเรียนมีการพูดคุยปรึกษาและมอบหมายหน้าที่กันตามความสามารถของสมาชิกแต่ละคน บางกลุ่มมีการสับเปลี่ยนหน้าที่ในการปฏิบัติงาน และบางกลุ่มยังคงหน้าที่ตามเดิม ดังนั้นผู้วิจัยจึงควรให้นักเรียนเขียนแสดงเหตุผลในการเลือกบทบาทหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคน ดังภาพ 4



ภาพ 4 แสดงตัวอย่างการให้เหตุผลในการแบ่งหน้าที่ของสมาชิกกลุ่ม

เมื่อเริ่มเล่นเกม ให้นักเรียนเปิดการ์ดภารกิจออกมา 4 ใบ แต่ละกลุ่มเลือกการ์ดภารกิจที่ต้องการ 1 ใบ แล้วนำไปคำนวณหาพื้นที่ผิว บางกลุ่มมีความเข้าใจผิดเนื่องจากอ่านการ์ดภารกิจไม่ถี่ถ้วน ทำให้ตีความหมายผิดไป และทำให้แสดงวิธีทำผิด ดังภาพ 5

การ์ดภารกิจที่เลือก

Level 1  
 ที่ตั้งลูกคือ มีตัวคือ คมยาว 200 ซม.  
 ใส่อะไหล่พื้นของกลมยาว 50 ซม. ใส่อะไหล่  
 รวมค่าคือได้ใช้เงิน 4 season

แสดงวิธีการคำนวณโดยละเอียด

$$\begin{aligned}
 \text{พื้นที่ผิวของกระบอก} &= 2\pi r^2 + 2\pi rh \\
 &= 2(3.14)(25)^2 + 2(3.14)(25)(200) \\
 &= 3925 + 31,400 \\
 &= 35,325 \text{ ซม.}
 \end{aligned}$$

ภาพ 5 แสดงตัวอย่างการแสดงวิธีทำผิดของนักเรียน

จากภาพ 5 จะเห็นว่าการ์ดภารกิจต้องการทำสี่รอบถ้าเสื้อ นั้นหมายถึง ไม่ต้องทำสี่ด้านหน้าและด้านหลังของถ้าเสื้อ ฉะนั้น ต้องคำนวณเฉพาะพื้นที่ผิวข้าง ( $2\pi rh$ ) และไม่ต้องคำนวณพื้นที่ฐาน ( $2\pi r^2$ ) ซึ่งกลุ่มดังกล่าวมีการคำนวณพื้นที่ผิวข้างรวมกับพื้นที่ฐาน ทำให้วิธีทำและคำตอบผิด

เมื่อสังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรม นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มดีมาก นักเรียนมีการปรึกษาวางแผนวิธีการแก้ปัญหาพร้อมกันมากขึ้น ผู้วิจัยจึงเข้าไปสอบถามวิธีการวางแผนของบางกลุ่ม ได้รับความดับทสนทนา

ผู้วิจัย: พวกเราจะมีวิธีการอย่างไรให้ได้เงินมาสะสมเยอะๆ

นักเรียนคนที่ 1: เราควรเดินไปเสี่ยงโชคในช่องของขวัญ

นักเรียนคนที่ 2: แต่มันมีทั้งโชคดีและโชคร้าย ถ้าเราโชคร้ายก็ต้องเสียเงินนะ

นักเรียนคนที่ 3: ฉันทว่าเราควรเดินไปช่องคำถามดีกว่า

นักเรียนคนที่ 4: แต่ถ้าตอบผิดเราก็เสียเงินเหมือนกัน

นักเรียนคนที่ 3: เราช่วยกัน ไม่น่าจะผิดหรอก

นักเรียนคนที่ 5: ใช่ เราจะได้ชิงเงินฝายนั้นมาด้วย

(สมาชิกกลุ่ม 4, การซักถามหน้าชั้นเรียน, 29 มกราคม 2562)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงควรใช้คำถามกระตุ้นให้สมาชิกกลุ่มร่วมเสนอความคิดเห็น เพื่อให้การสื่อสารในกลุ่มเป็นไปได้อย่างขึ้น

### 3.5 ขั้นตอนการติดตามผล

หลังจบกิจกรรมการเล่นเกมน ผู้วิจัยให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มถึงปัญหาและอุปสรรคที่พบเจอแล้วเขียนระบุลงในใบกิจกรรม พบว่า ปัญหาหลักของนักเรียนมี 2 ประการคือ ประการแรก นักเรียนไม่มีการวางแผนที่ดี หรือดำเนินการกลุ่มไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ และปัญหาอีกประการหนึ่ง คือ นักเรียนคิดคำนวณช้า ซึ่งปัญหาประการแรก นักเรียนไม่มีการวางแผนที่ดีสาเหตุเกิดจากขาดการสื่อสารที่ดีร่วมกัน ผู้วิจัยควรเข้าไปมีส่วนร่วมช่วยให้นักเรียนสามารถสื่อสารกันได้อย่างเข้าใจและสามารถเลือกวิธีดำเนินการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด ส่วนปัญหาการดำเนินการไม่เป็นไปตามที่วางไว้ สาเหตุเกิดจาก นักเรียนไม่ปฏิบัติตามข้อตกลงร่วมกัน ทำให้เป้าหมายในการปฏิบัติผิดเพี้ยนออกไป ผู้วิจัยควรเน้นย้ำให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่ม เพื่อการปฏิบัติงานไปในทิศทางเดียวกันและเพื่อความสำเร็จร่วมกันของกลุ่ม



และปัญหาประการที่สอง เรื่องของการคิดคำนวณซ้ำ ซึ่งไม่ได้เกิดจากการไม่ร่วมมือกันของนักเรียน แต่เกิดจากนักเรียนมีพื้นฐานความรู้ไม่เพียงพอหรือไม่สามารถนำความรู้ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้ ดังนั้น ผู้วิจัยควรจัดให้มีการซ่อมเสริมนักเรียนกลุ่มดังกล่าว

นอกจากนี้ ในช่วงที่ผู้วิจัยเปิดโอกาสให้นักเรียนอภิปรายให้ข้อเสนอแนะและข้อปรับปรุงซึ่งกันและกัน พบว่า นักเรียนไม่กล้าบอกข้อบกพร่องของเพื่อน เนื่องจากความเกรงใจ ผู้วิจัยจึงควรกระตุ้นให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น และชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ของการให้ข้อเสนอแนะ และข้อปรับปรุงซึ่งกันและกันว่าจะช่วยให้เห็นข้อบกพร่องของตนเองเพื่อนและสามารถนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงตนเองได้

และจากการสะท้อนคิดของผู้ร่วมสังเกต พบว่า ผู้วิจัยมีการควบคุมเวลาในการจัดกิจกรรมได้ดี แต่ยังคงพบปัญหานักเรียนมีการใช้เสียงดัง หรือบางคนลุกขึ้นดีใจ ผู้วิจัยควรเตือนนักเรียนให้ระวังเรื่องการใช้เสียงดังเกินไปรบกวนห้องข้างๆ

4. **ขั้นสะท้อนผล (Reflect)** ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นสังเกตมาวิเคราะห์หาแนวทางปรับปรุงแก้ไขในวงจรปฏิบัติการวงจรต่อไป สามารถสรุปได้ดังนี้

แนวทางการปรับปรุงแก้ไขการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้วงจรปฏิบัติการถัดไปมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.1 **ขั้นการจัดชั้นเรียน** พบว่า นักเรียนให้ความสนใจและกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี สามารถจัดนักเรียนเข้านั่งรวมกลุ่มได้อย่างเรียบร้อยและรวดเร็ว ผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตจึงเห็นพ้องกันว่าครั้งต่อไปอาจหากิจกรรมเตรียมความพร้อมอื่นๆ ที่น่าสนใจและไม่ซ้ำเพื่อความตื่นเต้นและไม่เกิดความเบื่อหน่าย

4.2 **ขั้นการอธิบายวิธีการเล่น** พบว่า การสร้างข้อตกลงร่วมกับนักเรียนก่อนการทำกิจกรรมสามารถสร้างวินัยในการอยู่ร่วมกันชั้นเรียนได้มาก ทำให้นักเรียนมีสมาธิจดจ่อกับกิจกรรมและไม่รบกวนผู้อื่น แต่มีนักเรียนบางคนซึ่งเป็นเด็กเก่งและสามารถเรียนรู้ได้เร็ว เมื่อผู้วิจัยอธิบายในสิ่งที่นักเรียนทราบอยู่แล้ว ก็เกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากฟังการอธิบาย จึงได้ข้อเสนอแนะจากผู้ร่วมสังเกตว่า ควรมียุทธวิธีทำให้นักเรียนมีสมาธิกับสิ่งที่ผู้วิจัยอธิบายอยู่ เช่น ในขณะที่ผู้วิจัยอธิบาย ให้ใช้คำถามกระตุ้นถามนักเรียนอยู่เสมอ เพื่อให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมอยู่ตลอดเวลา ซึ่งจะเป็นการทบทวนความเข้าใจของนักเรียนด้วย

4.3 **ขั้นการสาธิตการเล่น** เมื่อผู้วิจัยเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย พบว่า นักเรียนไม่มีข้อซักถามใดๆ ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยจึงเห็นพ้องกันว่า การให้นักเรียนศึกษาคู่มือการเล่นเกมประกอบการสาธิตช่วยให้นักเรียนเข้าใจวิธีการเล่นได้ง่ายขึ้น แต่ทั้งนี้ผู้วิจัยควรถามย้ำว่ามี

นักเรียนคนใดมีคำถามหรือไม่ หากไม่มีข้อซักถามใดๆ ผู้วิจัยควรใช้คำถามถามกลับไปยังนักเรียน เพื่อทบทวนและตรวจสอบความเข้าใจว่านักเรียนเข้าใจในสิ่งที่ผู้วิจัยทำการสาธิตไปจริงหรือไม่ เนื่องจากบางครั้งการที่นักเรียนไม่มีข้อซักถามใดๆ เป็นเพราะความไม่กล้าแสดงออกของนักเรียน ซึ่งจะทำให้เกิดการเข้าใจผิดว่านักเรียนทุกคนเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว

4.4 ขั้นปฏิบัติ พบว่า นักเรียนบางกลุ่มมีการปรับเปลี่ยนหน้าที่ในการปฏิบัติงาน และบางกลุ่มยังคงหน้าที่ตามเดิม ดังนั้นผู้วิจัยจึงควรให้นักเรียนเขียนแสดงเหตุผลในการเลือกบทบาทหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคน บางกลุ่มอ่านภารกิจไม่ถี่ถ้วน ทำให้แสดงวิธีทำผิด ผู้วิจัยควรให้ข้อเสนอแนะเรื่องความรอบคอบในการทำงานเพื่อไม่ให้เกิดข้อผิดพลาด และควรชี้ส่วนที่แสดงวิธีทำผิด เพื่อให้นักเรียนนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง นอกจากนี้ สำหรับบางกลุ่มที่ยังไม่มีการวางแผนร่วมกัน ผู้วิจัยควรใช้คำถามกระตุ้นให้สมาชิกกลุ่มร่วมเสนอความคิดเห็น เพื่อให้การสื่อสารในกลุ่มเป็นไปได้อย่างขึ้น และควรเป็นคำถามที่เป็นปลายเปิดให้นักเรียนได้คิดอย่างหลากหลาย

4.5 ขั้นติดตามผล ผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตพบปัญหาเรื่องการสื่อสารร่วมกันของนักเรียน ผู้วิจัยควรเข้าไปมีส่วนช่วยในให้นักเรียนสามารถสื่อสารกันได้อย่างเข้าใจและสามารถเลือกวิธีดำเนินการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด และเน้นย้ำนักเรียนว่าเมื่อเลือกแนวทางแก้ปัญหา ร่วมกันแล้ว ต้องปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่ม เพื่อการปฏิบัติงานไปในทิศทางเดียวกันและเพื่อความสำเร็จร่วมกันของกลุ่ม อีกทั้ง ผู้วิจัยควรจัดให้มีการชมเชยนักเรียนกลุ่มที่มีการความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ นอกจากนี้ ผู้วิจัยจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนพูดคุยเปิดใจให้ข้อเสนอแนะและข้อปรับปรุงซึ่งกันและกันและกันว่าจะช่วยให้เห็นข้อบกพร่องของตนเองเพื่อนและสามารถนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงตนเองได้

ทั้งนี้ ผู้วิจัยควรปลูกจิตสำนึกในการทำงานร่วมกันให้เกิดความสามัคคีของนักเรียน รู้จัก ยอมรับในผลของการกระทำร่วมกันทั้งดีและไม่ดี รู้แพ้ รู้ชนะ รู้ภัย เพื่อให้เกิดความรู้สึก รับผิดชอบร่วมกัน ไม่มีเกิดความน้อยเนื้อต่ำใจ หรือเกิดข้อขัดแย้งกัน เพื่อให้การดำเนินงานร่วมกัน เป็นไปอย่างราบรื่น มีความสุขในการทำงานร่วมกัน

นอกจากนี้ ผู้วิจัยควรหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเล่นเกมกระดาน เพื่อให้เกมกระดานมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น โดยการเพิ่มกติกาบางประการเพื่อให้เกมมีความน่าสนใจมากขึ้น

ตาราง 13 สรุปแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานในวงจรปฏิบัติการที่ 2

ขั้นตอน	ปัญหาที่พบเจอ	แนวทางการปรับปรุง
การจัดชั้นเรียน	-	-
การอธิบาย วิธีการเล่น	นักเรียนเก่งเกิดความ เบื่อหน่ายในการฟัง การอธิบายเดิมๆ	ควรใช้คำถามกระตุ้นนักเรียนเป็นระยะๆ เช่น ขั้นตอนต่อไป นักเรียนต้องทำอะไรบ้าง เพื่อให้ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมตลอด กิจกรรม และเป็นการทบทวนความเข้าใจของนักเรียนไปพร้อมกัน
การสาธิต การเล่น	-	-
การปฏิบัติ	นักเรียนสลับเปลี่ยน การทำหน้าที่	ควรให้นักเรียนเขียนระบุเหตุผลในการแบ่งหน้าที่ของสมาชิก อย่างสมเหตุสมผลในใบกิจกรรม และในระหว่างการทำ กิจกรรม ผู้วิจัยควรเข้าไปซักถามการปฏิบัติงานของแต่ละคน เพื่อให้นักเรียนกระตือรือร้นและตระหนักถึงบทบาทของตนเอง ต่อการทำงานกลุ่ม
	นักเรียนแสดงวิธีทำผิด	ควรชี้ข้อผิดพลาดให้นักเรียนนำไปปรับปรุงแก้ไข และหากผิด ซ้ำก็ต้องแก้ไขจนกว่าจะถูกต้อง ตามคำแนะนำของผู้วิจัย
	นักเรียนบางกลุ่ม ยังไม่มีกรวางแผน	ควรใช้คำถามปลายเปิดกระตุ้นให้สมาชิกกลุ่มร่วมเสนอความ คิดเห็นของตนเอง เช่น นักเรียนจะทำอย่างไรให้มีเงินสะสมให้ ได้มากที่สุด จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันเลือกแนวทางที่ดีที่สุด มาเป็นแผนในการดำเนินงาน
การติดตาม ผล	นักเรียนไม่มีการสื่อสาร เพื่อวางแผนที่ดี	ควรเข้าไปมีส่วนร่วมช่วยในการสื่อสารของนักเรียน ให้นักเรียน อภิปรายข้อดีข้อเสียจากแผนที่กลุ่มตนเองวางไว้ เพื่อให้ สามารถเลือกวิธีดำเนินการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด
	นักเรียนดำเนินการ ไม่เป็นไปตามแผนที่ วางไว้	ควรแนะนำให้นักเรียนสร้างข้อตกลงที่เกิดจากการลง ความเห็นร่วมกันของสมาชิกทุกคน และเน้นย้ำให้นักเรียนเห็น ความสำคัญและปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่ม
	นักเรียนไม่สามารถนำ ความรู้ไปใช้ในการแก้ ปัญหาได้เท่าที่ควร	ควรจัดให้มีการเสริมความรู้ โดยนักเรียนที่คำนวณพื้นที่ ผิวผิวดหรือมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนให้ได้เรียนเพิ่มเติมนอก เวลา
	นักเรียนยังไม่สามารถให้ ข้อเสนอแนะและระบุข้อ บกพร่องของตนเองและ เพื่อนได้	ควรกระตุ้นให้นักเรียนพูดคุยเปิดใจให้ข้อเสนอแนะและข้อ ปรับปรุงซึ่งกันและกัน โดยเริ่มจากให้นักเรียนเสนอแนะ คนละ 1 อย่าง

จากตาราง 13 คือ ตารางสรุปประเด็นปัญหาที่พบเจอจากการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน และแนวทางการปรับปรุงแก้ไขในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ และนอกจากนี้ ผู้วิจัยควรมีการกำกับดูแลการทำกิจกรรมของนักเรียนอย่างใกล้ชิด ควบคุมเวลาและควบคุมชั้นเรียน ในการจัดกิจกรรม เพื่อไม่ให้กระทบต่อผู้อื่น อีกทั้ง ผู้วิจัยควรปรับปรุงรูปแบบของเกมกระดาน โดยการปรับเปลี่ยนกติกาบางประการเพื่อให้เกมมีความน่าสนใจมากขึ้น ได้แก่ 1) หากเดินเข้าไป ในอาณาเขต Landmark ของฝ่ายตรงข้าม ต้องจ่ายเงินให้เจ้าบ้าน 500 บาท (จากเดิม 100 บาท) 2) หากฝ่ายจัดซื้อและสมาชิกคนใดคนหนึ่งในที่มียืนอยู่ในจุดเดียวกัน สามารถเดินทางไปพร้อมกันได้ 3) หากช่างหาสี่เดินผ่านจุด x2 ก่อนไปยังจุดที่มีตัวเลข จะสามารถเก็บพื้นที่หาสี่ได้ 2 เท่า เช่นเดียวกับ สมาชิกอื่นในที่มียืน หากเดินผ่านจุด x2 ก่อนไปยังจุดของขวัญหรือจุดคำถาม จะสามารถได้เงินสะสม จากการ์ดเพิ่ม 2 เท่า

### วงจรปฏิบัติการที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวของพีระมิด

#### 1. ขั้นวางแผน (Plan)

ผู้วิจัยได้นำผลจากการสะท้อนการปฏิบัติในวงจรปฏิบัติการที่ 2 มาปรับปรุงและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ดังนี้

##### 1.1 ขั้นการจัดชั้นเรียน

ผู้วิจัยมีการปรับเวลาในการทำกิจกรรมเตรียมความพร้อมของนักเรียนก่อนเริ่มกิจกรรมให้กระชับมากขึ้น เพื่อลดเวลาในการจัดชั้นเรียน

##### 1.2 ขั้นการอธิบายวิธีการเล่น

ผู้วิจัยให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการอธิบายวิธีการเล่น โดยการใช้คำถามเพื่อลำดับขั้นตอนวิธีการเล่น และเพื่อเป็นการทบทวนวิธีการเล่นร่วมกับนักเรียนไปในตัว

##### 1.3 ขั้นการสาธิตการเล่น

ผู้วิจัยได้อธิบายกติกาอย่างคร่าวๆ และใช้คำถามถามกลับไปยังนักเรียนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน

##### 1.4 ขั้นการปฏิบัติ

ผู้วิจัยเน้นย้ำเรื่องการแบ่งหน้าที่และความรอบคอบในการปฏิบัติงานเพื่อไม่ให้เกิดข้อผิดพลาด รวมไปถึงการอภิปรายร่วมกันเพื่อหาวิธีการที่ดีและเหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหา และการรักษาระเบียบข้อตกลงร่วมกันของกลุ่ม

##### 1.5 ขั้นการติดตามผล

ผู้วิจัยกระตุ้นให้นักเรียนอภิปรายถึงปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา รวมไปถึงระบุข้อเสนอแนะและข้อควรปรับปรุงของสมาชิกในกลุ่ม

2. **ขั้นปฏิบัติการ (Action)** เป็นการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน เรื่อง พื้นที่ผิวของพีระมิด ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 2 ชั่วโมง ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

### 2.1 ขั้นการจัดชั้นเรียน

ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมเตรียมความพร้อมด้วยกิจกรรม กรรไกร ไข่ ผ้าไหม เป็นกิจกรรมเข้าจังหวะ พร้อมกับให้นักเรียนจับคู่หรือจับกลุ่มตามคำสั่ง และให้นักเรียนนั่งเป็นวงกลมล้อมรอบกระดานเกม โดยมีการสลับตำแหน่งที่นั่งของกลุ่ม เพื่อไขว้กลุ่มให้ได้นั่งล้อมวงกับกลุ่มที่ยังไม่เคยพบกัน โดยจัดกลุ่ม 1 นั่งล้อมวงกับกลุ่ม 4 และจัดกลุ่ม 2 นั่งล้อมวงกับกลุ่ม 3

### 2.2 ขั้นการอธิบายวิธีการเล่น

ผู้วิจัยแจกกล่องเกมและใบกิจกรรมให้นักเรียน จากนั้นอธิบายวิธีการเล่นทั้งรูปแบบของเกม กติกา และการทำใบกิจกรรม โดยมีการถามตอบกับนักเรียน

### 2.3 ขั้นการสาธิตการเล่น

ผู้วิจัยแจกคู่มือการเล่นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ศึกษา พร้อมกับสาธิตการเล่นอย่างคร่าวๆ เพื่อกระชับเวลา เนื่องจากนักเรียนได้เรียนรู้วิธีการเล่นผ่านวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 มาแล้ว จากนั้น จึงเปิดโอกาสให้แต่ละกลุ่มได้พูดคุยกัน

### 2.4 ขั้นการปฏิบัติ

นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกภารกิจที่ต้องการ 1 ใบ มาช่วยกันคิดคำนวณและคิดวางแผนการแก้ปัญหาผ่านการอภิปรายและโต้แย้งด้วยเหตุผล แล้วเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดมาเป็นเป้าหมายในการทำกิจกรรม โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้และความสำเร็จในการแก้ปัญหานั้นๆ รวมถึงเมื่อนักเรียนพบเจออุปสรรคระหว่างการทำกิจกรรม สมาชิกในกลุ่มทุกคนต้องช่วยกันแก้ปัญหาเหล่านั้นได้ ทั้งนี้ นักเรียนต้องรักษาระเบียบข้อตกลงร่วมกันของกลุ่มด้วย

### 2.5 ขั้นการติดตามผล

นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงปัญหาและอุปสรรคจากการทำกิจกรรม แล้วร่วมกันหาแนวทางการแก้ปัญหาและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของตนเองและสมาชิกในกลุ่ม เขียนลงในใบกิจกรรม

3. **ขั้นสังเกต (Observe)** ผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกต ร่วมกันสังเกตการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน เรื่อง พื้นที่ผิว ร่วมกันสังเกตการณ์ใน 3 ประเด็น คือ สังเกตการจัดการเรียนรู้ว่ามีปัญหาและอุปสรรคอย่างไร สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าเกิดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือหรือไม่ และสังเกตการนำความรู้ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนมาใช้หรือไม่ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างการจัดการเรียนรู้จากแบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกต และใบกิจกรรมที่ 4 ซึ่งผู้วิจัยสังเกตตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ดังนี้

### 3.1 ขั้นการจัดชั้นเรียน

ผู้วิจัยนำกิจกรรมเตรียมความพร้อมมาใช้ก่อนเริ่มกิจกรรม เพื่อสร้างความสนใจ และเพื่อให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม นักเรียนสนใจและเต็มใจปฏิบัติ

### 3.2 ขั้นอธิบายวิธีการเล่น

หลังจากผู้วิจัยแจกกล่องเกมและใบกิจกรรมให้นักเรียนแล้ว ได้อธิบายวิธีการเล่นให้นักเรียนฟังอย่างคร่าวๆ เพื่อกระชับเวลา พบว่า นักเรียนมีสมาธิสามารถตั้งใจฟังได้ดี

### 3.3 ขั้นการสาธิตการเล่น

ผู้วิจัยแจกคู่มือการเล่นให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม และกำลังจะสาธิตการเล่นให้นักเรียนดู พบว่า นักเรียนส่วนมากขอให้ผู้วิจัยข้ามขั้นตอนการสาธิตการเล่นไป พร้อมให้เหตุผลว่าเข้าใจวิธีการเล่นเป็นอย่างดีผ่านการเล่นในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 แล้ว ซึ่งผู้วิจัยอาจข้ามขั้นตอนการสาธิตการเล่นไปได้ หรือรวมขั้นการสาธิตไปพร้อมกับขั้นการอธิบายวิธีการเล่น เพื่อกระชับเวลามากยิ่งขึ้น

### 3.4 ขั้นการปฏิบัติ

เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ตามตัวละครที่กำหนด พบว่า นักเรียนบางกลุ่มมีการสับเปลี่ยนหน้าที่ในการปฏิบัติงาน และบางกลุ่มยังคงหน้าที่ตามเดิม พร้อมทั้งมีการระบุเหตุผลในการแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกแต่ละคน

เมื่อเริ่มเล่นเกม ให้นักเรียนเปิดการ์ดภารกิจออกมา 4 ใบ แต่ละกลุ่มเลือกการ์ดภารกิจที่ต้องการ 1 ใบ แล้วนำไปคำนวณหาพื้นที่ผิว พบว่า แต่ละกลุ่มช่วยกันทำงานทำให้เสร็จเร็วขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความร่วมมือกันในการทำงาน นอกจากนี้ แต่ละกลุ่มยังสามารถแสดงวิธีทำได้อย่างถูกต้องทั้งหมด แสดงให้เห็นถึงนักเรียนสามารถนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาได้

เมื่อสังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรม นักเรียนมีการสื่อสารกันภายในกลุ่มมากขึ้น ร่วมกันอภิปรายและพิจารณาเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมของกลุ่ม ผู้วิจัยจึงเข้าไปสอบถามนักเรียนแต่ละกลุ่มว่าหลังจากอภิปรายร่วมร่วมกับเพื่อนในกลุ่มแล้ว นักเรียนเลือกแนวทางการแก้ปัญหาใด เพราะเหตุใด ดังตัวอย่าง

...วิธีการของกลุ่มผม คือ สะสมเงินให้ได้มากที่สุดครับ เพราะเวลาน้อย ถ้ามีเงินแค่ไปเก็บคะแนนหาสี่ ยังไงได้ก็ไม่ครบอยู่ดีไม่มีโอกาสชนะด้วย แต่ถ้ามีเงินมากที่สุดก็ยังมีโอกาสชนะครับ

(สมาชิกกลุ่ม 1, การซักถามหน้าชั้นเรียน, 5 กุมภาพันธ์ 2562)

...กลุ่มผมเลือกการดำรงค์กิจการที่ไม่ยาก จะได้ไม่ต้องเสียเวลาคิดมาก แล้วก็ได้อำตอบที่ชัวร์ด้วย ค่อยไปหาเงินที่หลังเอาครับ

(สมาชิกกลุ่ม 2, การซักถามหน้าชั้นเรียน, 5 กุมภาพันธ์ 2562)

...กลุ่มเราต้องดูก่อนว่าการดำรงค์กิจการไหนที่จะได้ผลลัพธ์พื้นที่ผิวน้อยๆ จะได้ไม่ต้องทาสีเยอะ แล้วก็เดินเก็บตัวเลขเพื่อทาสีให้ครบ จะได้จบเกมได้ก่อน

(สมาชิกกลุ่ม 3, การซักถามหน้าชั้นเรียน, 5 กุมภาพันธ์ 2562)

...พวกหนูเลือกการดำรงค์กิจการที่ได้เงินโบนัสเยอะๆ ไว้ก่อนคะ พวกหนูโลกมาก (หัวเราะ) เพราะถ้าทาสีเสร็จไม่ทันเวลา อย่างน้อยๆ ก็จะได้มีเงินเยอะๆ แล้วก็ชนะคะ

(สมาชิกกลุ่ม 4, การซักถามหน้าชั้นเรียน, 5 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างจะเห็นได้ว่าแต่ละกลุ่มมีวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน หรือบางวิธีอาจจะคล้ายกัน ซึ่งวิธีการดังกล่าวเกิดจากการที่แต่ละกลุ่มได้มีการอภิปรายร่วมกัน พิจารณาข้อดีและข้อเสีย ความเป็นไปได้และความสามารถของกลุ่มตนเอง แล้วเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหา

### 3.5 ขั้นการติดตามผล

หลังจบกิจกรรมการเล่นเกมนักวิจัยให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มถึงปัญหาและอุปสรรคที่พบเจอ รวมไปถึงให้นักเรียนพูดคุยถึงข้อเสนอแนะและข้อปรับปรุงกับเพื่อนภายในกลุ่ม พบว่า นักเรียนสามารถให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์กับการทำกิจกรรมครั้งต่อไปได้ แต่นักเรียนสามารถบอกข้อบกพร่องของตนเองและเพื่อนได้ ผู้วิจัยจึงควรกระตุ้นให้นักเรียนคิดพิจารณาข้อควรปรับปรุงของตนเองและสมาชิกในกลุ่ม

และจากการสะท้อนคิดของผู้ร่วมสังเกต พบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาพร้อมกันได้มากขึ้น แต่ด้วยรูปแบบเกมที่ไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงมากนักควรต้องระวังก่อนนักเรียนจะเกิดความเบื่อหน่ายที่ต้องเล่นเกมเดิมซ้ำๆ

4. ขั้นสะท้อนผล (Reflect) ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นสังเกตมาวิเคราะห์หาแนวทางปรับปรุงแก้ไขในวงจรปฏิบัติการวงจรต่อไป สามารถสรุปได้ดังนี้

แนวทางการปรับปรุงแก้ไขการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้วงจรปฏิบัติการถัดไปมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.1 ขั้นการจัดชั้นเรียน พบว่า การจัดกิจกรรมเตรียมความพร้อม ช่วยทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น และได้ข้อเสนอแนะจากผู้ร่วมสังเกตว่า กิจกรรมที่นำมาใช้ต้องกระชับเวลาในการจัดชั้นเรียน

4.2 ขั้นการอธิบายวิธีการเล่น พบว่า นักเรียนมีสมาธิสามารถตั้งใจฟัง เนื่องจากเด็กในช่วงวัยนี้จะมีความสนใจในช่วงระยะเวลาสั้นๆ หากผู้วิจัยอธิบายในสิ่งที่นักเรียนทราบอยู่แล้ว นานจนเกินไป จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายและไม่สนใจฟัง

4.3 ขั้นการสาธิตการเล่น ผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตเห็นพ้องกันว่า อาจข้ามขั้นการสาธิตการเล่นไปได้ หรือรวมขั้นการสาธิตไปพร้อมกับขั้นการอธิบายวิธีการเล่น เพื่อกระชับเวลามากยิ่งขึ้น และนักเรียนจะได้มีเวลาในการพูดคุยในกลุ่มมากขึ้น

4.4 ขั้นปฏิบัติ พบว่า นักเรียนมีการสื่อสารภายในกลุ่มมากขึ้น นำไปสู่การอภิปรายวางแผนและหาแนวทางการแก้ปัญหาพร้อมกัน อีกทั้ง นักเรียนยังสามารถนำความรู้ที่ได้มาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องด้วย อีกทั้งได้ข้อเสนอแนะจากผู้ร่วมสังเกตว่า ควรให้คำชมเชยเพื่อสร้างขวัญและกำลังใจแก่นักเรียนเมื่อนักเรียนสามารถทำงานได้สำเร็จถูกต้อง

4.5 ขั้นติดตามผล พบว่า นักเรียนสามารถให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์กับกลุ่มได้ แต่นักเรียนยังไม่สามารถอธิบายข้อบกพร่องของตนเองและเพื่อนได้ ผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตเห็นพ้องกันว่า ควรกระตุ้นให้นักเรียนมองหาข้อบกพร่องเล็กๆ ของตนเองที่ควรปรับปรุงก่อน แล้วขยับเป็นข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุงของเพื่อน เพื่อประโยชน์ในการนำไปปรับปรุงตนเองและกลุ่มให้มีประสิทธิภาพ

#### ตาราง 14 สรุปแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานในวงจรปฏิบัติการที่ 3

ขั้นตอน	ปัญหาที่พบเจอ	แนวทางการปรับปรุง
การจัดชั้นเรียน	-	-
การอธิบายวิธีการเล่น	-	-
การสาธิตการเล่น	นักเรียนเข้าใจกติกา อย่างดีแล้ว	สามารถข้ามขั้นการสาธิตไป หรือผนวกขั้นการสาธิต ไปพร้อมกับขั้นการอธิบายวิธีการเล่น เพื่อกระชับเวลา
การปฏิบัติ	-	-
การติดตามผล	นักเรียนยังไม่สามารถ ระบุข้อบกพร่องของ ตนเองและเพื่อนได้	ควรกระตุ้นให้นักเรียนพิจารณาข้อควรปรับปรุงของ ตนเองก่อน แล้วจึงเสนอแนะข้อควรปรับปรุงของ สมาชิกในกลุ่ม



## วงจรถวายปฏิบัติกรที่ 4 เรื่อง พื้นที่ผิวของกรวยและทรงกลม

### 1. ชั้นวางแผน (Plan)

ผู้วิจัยได้นำผลจากการสะท้อนการปฏิบัติในวงจรถวายปฏิบัติกรที่ 3 มาปรับปรุงและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรถวายปฏิบัติกรที่ 4 ดังนี้

#### 1.1 ชั้นการจัดชั้นเรียน

ผู้วิจัยมีการปรับเวลาในการทำกิจกรรมเตรียมความพร้อมของนักเรียนก่อนเริ่มกิจกรรมให้กระชับมากขึ้น

#### 1.2 ชั้นการอธิบายวิธีการเล่น

ผู้วิจัยอธิบายวิธีการเล่นอย่างคร่าวๆ ในส่วนของรูปแบบเกม กติกา และการทำใบกิจกรรม

#### 1.3 ชั้นการสาธิตการเล่น

ผู้วิจัยได้ข้ามขั้นตอนการสาธิตการเล่นไป เพื่อกระชับเวลาและเพื่อลดเวลาในการจัดชั้นเรียน

#### 1.4 ชั้นการปฏิบัติ

ผู้วิจัยเน้นย้ำเรื่องการแบ่งหน้าที่และการสื่อสารร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อการหาวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมร่วมกัน รวมไปถึงการรักษาข้อตกลงที่มีร่วมกันของกลุ่มด้วย

#### 1.5 ชั้นการติดตามผล

ผู้วิจัยกระตุ้นให้นักเรียนระบุปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา ให้ข้อเสนอแนะ และข้อควรปรับปรุงของสมาชิกในกลุ่ม รวมไปถึงประเมินความสำเร็จของการดำเนินงานกลุ่ม

2. ชั้นปฏิบัติการ (Action) เป็นการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน เรื่อง พื้นที่ผิวของกรวยและทรงกลม ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 2 ชั่วโมง ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

#### 2.1 ชั้นการจัดชั้นเรียน

ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมเตรียมความพร้อม และให้นักเรียนนั่งเป็นวงกลมล้อมรอบกระดานเกม โดยมีการสลับตำแหน่งที่นั่งของกลุ่มโดยการสุ่ม ทำให้กลุ่ม 1 นั่งล้อมวงกับกลุ่ม 3 และจัดกลุ่ม 2 นั่งล้อมวงกับกลุ่ม 4

#### 2.2 ชั้นการอธิบายวิธีการเล่น

ผู้วิจัยแจกกล่องเกมและใบกิจกรรมให้นักเรียน จากนั้นอธิบายวิธีการเล่นทั้งรูปแบบของเกม กติกา และการทำใบกิจกรรม พอสังเขป

#### 2.3 ชั้นการสาธิตการเล่น

ผู้วิจัยแจกคู่มือการเล่นให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม

## 2.4 ขั้นการปฏิบัติ

นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกภารกิจที่ต้องการ 1 ใบ มาช่วยกันคิดคำนวณและคิดวางแผนการแก้ปัญหาผ่านการอภิปรายและโต้แย้งด้วยเหตุผล แล้วเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดมาเป็นเป้าหมายในการทำกิจกรรม โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้และความสำเร็จในการแก้ปัญหานั้นๆ รวมถึงเมื่อนักเรียนพบเจออุปสรรคระหว่างการทำกิจกรรม สมาชิกในกลุ่มทุกคนต้องช่วยกันแก้ปัญหาเหล่านั้นได้ ทั้งนี้นักเรียนต้องรักษาระเบียบข้อตกลงร่วมกันของกลุ่มด้วย

## 2.5 ขั้นการติดตามผล

นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงปัญหาและอุปสรรคจากการทำกิจกรรม แล้วรวมถึงร่วมกันหาแนวทางการแก้ปัญหาและร่วมพูดคุยให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของตนเองและสมาชิกในกลุ่ม และประเมินความสำเร็จของการดำเนินงานกลุ่ม

3. ขั้นสังเกต (Observe) ผู้วิจัยและผู้ร่วมกันสังเกตการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน เรื่อง พื้นที่ผิว ร่วมกันสังเกตการณ์ใน 2 ประเด็น คือ สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าเกิดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือหรือไม่ และสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ว่ามีปัญหาและอุปสรรคอย่างไร โดยเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างการจัดการเรียนรู้จากแบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกต และใบกิจกรรมที่ 5 ซึ่งผู้วิจัยสังเกตตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ดังนี้

### 3.1 ขั้นการจัดชั้นเรียน

ผู้วิจัยกระชับกิจกรรมเตรียมความพร้อมให้น้อยลง เพื่อให้มีเวลาในขั้นการปฏิบัติมากขึ้น

### 3.2 ขั้นอธิบายวิธีการเล่น

ผู้วิจัยอธิบายวิธีการเล่นพอสังเขป พบว่า นักเรียนมีสมาธิสามารถตั้งใจฟังได้ดี

### 3.3 ขั้นการสาธิตการเล่น

ผู้วิจัยข้ามการสาธิตการเล่นไป เพื่อกระชับเวลามากยิ่งขึ้น

### 3.4 ขั้นการปฏิบัติ

นักเรียนแต่ละกลุ่มมีการแบ่งหน้าที่และระบุเหตุผลได้เหมาะสม นักเรียนแต่ละกลุ่มมีความร่วมมือกันในการทำงาน ไม่มีนักเรียนคนใดปลีกตัวจากกลุ่ม หรือไม่ช่วยเพื่อนทำงาน ซึ่งส่งผลทำให้งานดำเนินไปตามแผนวางไว้และเสร็จเร็วขึ้น

เมื่อสังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรม นักเรียนมีการสื่อสารที่ดี สามารถอภิปรายร่วมกันในประเด็นต่างๆ โดยที่ผู้วิจัยไม่ต้องคอยกระตุ้น

### 3.5 ขั้นการติดตามผล

หลังจบกิจกรรมการเล่นเกมนักเรียนมีการระบุปัญหาและอุปสรรคที่พบร่วมกับเพื่อนภายในกลุ่ม พบว่า นักเรียนสามารถให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ได้ และสามารถบอกข้อบกพร่องของตนเองและเพื่อนได้ รวมไปถึงยังสามารถประเมินความสำเร็จของการดำเนินงานกลุ่มได้

และจากการสะท้อนคิดของผู้ร่วมสังเกต พบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาร่วมกันได้ดีเป็นอย่างดี มีความสนุกและน่าสนใจ และหากจะมีการพัฒนารูปแบบเกมกระดานต่อไป ข้อควรคำนึง คือ ต้องเหมาะสมกับวัยของนักเรียนด้วย

4. ขั้นสะท้อนผล (Reflect) ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นสังเกตมาวิเคราะห์หาแนวทางปรับปรุงแก้ไขในวงจรปฏิบัติการวงจรต่อไป สามารถสรุปได้ดังนี้

แนวทางการปรับปรุงแก้ไขการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้วงจรปฏิบัติการถัดไปมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.1 ขั้นการจัดชั้นเรียน ไม่พบปัญหาในการทำกิจกรรมเตรียมความพร้อม นักเรียนมีความกระตือรือร้นดี

4.2 ขั้นการอธิบายวิธีการเล่น ไม่พบปัญหาใดๆ นักเรียนเข้าใจกติกาเป็นอย่างดีจากการได้เล่นเกมหลายๆ ครั้ง

4.3 ขั้นการสาธิตการเล่น ผู้วิจัยข้ามขั้นการสาธิตการเล่นไป และไม่พบปัญหาใดๆ แต่ยังคงช่วยกระชับเวลาได้มากยิ่งขึ้น และนักเรียนได้มีเวลาในการเข้ากลุ่ม และทำกิจกรรมมากขึ้น

4.4 ขั้นปฏิบัติ พบว่า มีปัญหาน้อยมาก ซึ่งเป็นปัญหาเล็กน้อยที่เกิดจากการสื่อสารของนักเรียน ซึ่งในท้ายที่สุดนักเรียนสามารถแก้ไขการสื่อสารร่วมกับกลุ่มได้ และมีข้อเสนอแนะจากผู้ร่วมสังเกตว่า หากผู้วิจัยอยากทราบข้อมูลที่นักเรียนร่วมกันอภิปราย ควรให้นักเรียนบันทึกข้อมูลแนวคิดของแต่ละคนลงในใบกิจกรรมด้วย

4.5 ขั้นติดตามผล ไม่พบปัญหาใดๆ นักเรียนสามารถให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์กับกลุ่ม และประเมินความสำเร็จของการดำเนินงานกลุ่มได้ และได้ข้อเสนอแนะจากผู้ร่วมสังเกตว่า ควรมีโอกาสการประเมินความสำเร็จที่ชัดเจน

ตาราง 15 สรุปแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานในวงจรปฏิบัติการที่ 4

ขั้นตอน	ปัญหาที่พบเจอ	แนวทางการปรับปรุง
การจัดชั้นเรียน	-	-
การอธิบายวิธีการเล่น	-	-
การสาธิตการเล่น	-	-
การปฏิบัติ	นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างหลากหลาย และใช้เวลานานในการหาข้อสรุป	ควรให้บันทึกข้อมูลแนวคิดของแต่ละคนลงในใบกิจกรรม เพื่อให้ให้นักเรียนนำข้อมูลมาช่วยในการหาข้อดีและข้อเสียจากข้อมูลนำไปสู่ข้อสรุปของกลุ่มได้ง่ายขึ้น
การติดตามผล	-	-

จากปัญหาที่พบในชั้นเรียนนำมาสู่แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานในแต่ละขั้นตอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งทั้ง 4 วงจรปฏิบัติการ พบว่า มีประเด็นที่ครูผู้สอนควรเน้นในการนำแนวทางดังกล่าวไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

#### 1. ก่อนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน

เกมที่ใช้สำหรับการจัดการเรียนรู้มี 2 ลักษณะ คือ เกมที่ใช้เพื่อสอนความรู้ และเกมที่ใช้เพื่อทบทวนความรู้ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้นำเกมที่ใช้เพื่อทบทวนความรู้มาใช้ ครูจึงต้องวางแผนและเตรียมความรู้พื้นฐานของนักเรียนให้พร้อมก่อนการจัดการเรียนการสอน โดยสอนเนื้อหาในเรื่องที่เกี่ยวข้องให้นักเรียน เช่น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เป็นการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิวของรูปเรขาคณิตสามมิติ เป็นต้น ทั้งนี้ควรมีการทดสอบความรู้ของนักเรียนหลังการสอนเพื่อประเมินความรู้ที่นักเรียนได้รับ เพื่อให้นักเรียนได้นำความรู้นั้นไปใช้แก้ปัญหาในเกมได้อย่างมีคุณค่า และหากนักเรียนคนใดมีผลการประเมินด้านความรู้ต่ำ ครูควรจัดสอนซ่อมเสริมให้นักเรียนในช่วงที่มีเวลาว่างเพื่อเสริมความรู้และแก้ไขข้อบกพร่องที่ถูกต้อง ให้นักเรียนทุกคนได้นำความรู้ไปใช้ร่วมกับเพื่อนและเกิดความรู้สึกอยากมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาพร้อมกับสมาชิกในกลุ่ม ทำให้นักเรียนทุกคนเกิดการเรียนรู้ไปพร้อมกันอย่างมีประสิทธิภาพ เช่นเดียวกับที่ผู้ร่วมสะท้อนได้สะท้อนว่า “ควรมีการเตรียมความรู้พื้นฐานให้นักเรียนก่อนการเล่น และทบทวนความรู้ก่อนการเล่นเกมเสมอ” หากครูผู้สอนไม่ทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นที่นักเรียนต้องนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในแต่ละเรื่องแล้ว นักเรียนอาจจะมีความรู้ไม่เพียงพอต่อการแก้ปัญหาในสถานการณ์นั้น และส่งผลให้การแก้ปัญหาไม่ประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายของการเรียนรู้

## 2. ระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน

2.1 ควรมีการแบ่งกลุ่มนักเรียนแบบละความสามารถ เพราะการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการทำงานร่วมกันของนักเรียนจำเป็นต้องมีการแบ่งกลุ่มที่เหมาะสม ซึ่งใน 1 กลุ่มควรประกอบไปด้วย นักเรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในอัตราส่วน 1: 2: 1 เพื่อให้ นักเรียนที่เก่งสามารถช่วยเหลือนักเรียนที่อ่อนกว่าได้ ทั้งนี้ในการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนควรให้ นักเรียนได้อยู่กลุ่มเดิม เนื่องจากนักเรียนจะได้เห็นข้อดีและข้อผิดพลาดของตนเองและสมาชิกในกลุ่ม และช่วยกันส่งเสริมหรือแก้ไขข้อผิดพลาดให้ดีขึ้นจนงานประสบความสำเร็จ ดังจะเห็นได้จาก สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนมีการพัฒนาขึ้นในทุกด้าน

2.2 ควรกระตุ้นนักเรียนให้เกิดความร่วมมือในกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม เนื่องจาก ผู้ร่วมสะท้อนได้สะท้อนว่า “นักเรียนบางคนไม่ให้ความร่วมมือกับกลุ่ม” ดังจะเห็นในการจัดการเรียนรู้ ในวงจรที่ 1 และ 2 ว่ามีนักเรียนบางคนทำงานคนเดียว และนักเรียนบางคนนั่งเฉยไม่มีส่วนร่วม ครูผู้สอนควรชักนำให้นักเรียนเกิดความอยากเรียนรู้ร่วมกับเพื่อน กระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญ และประโยชน์ขอความร่วมมือ ครูช่วยสร้างบรรยากาศของการทำงานเป็นกลุ่มโดยการเข้าไปมีส่วนร่วม กับกลุ่มในช่วงแรก เช่น ครูใช้คำถามช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นร่วมกัน เป็นต้น หากนักเรียนมีความร่วมมือในการทำงานเป็นกลุ่มจะช่วยทำให้งานประสบความสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ครูควรสรุปผลและสะท้อนผลการจัดการ เรียนรู้ทันทีหลังเสร็จกิจกรรม เพื่อจดจำรายละเอียดให้ได้มากที่สุดและป้องกันการลืมรายละเอียดบาง ประการที่สำคัญ รวมถึงแสดงความคิดเห็นร่วมกันในการจัดการเรียนรู้ร่วมกับผู้ร่วมสะท้อน เพื่อให้ ทราบปัญหาและอุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ ข้อดี ข้อควรปรับปรุง และแนวทางในการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในวงจรต่อไป

**ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน**

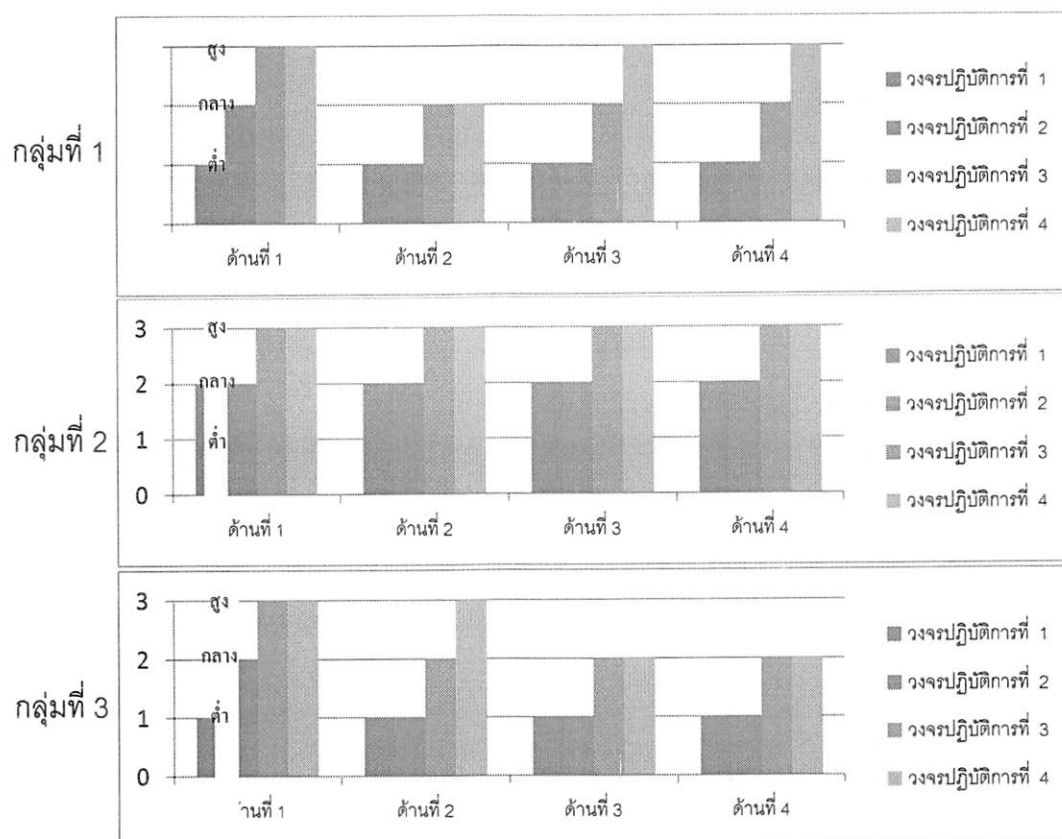
**1. สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้ ด้วยเกมกระดาน เรื่อง พื้นที่ผิว**

ระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน เรื่อง พื้นที่ผิว ผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเกต พฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนเป็นรายกลุ่ม และนำเสนอสมรรถนะการแก้ปัญหา แบบร่วมมือของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานทั้ง 4 วงจรปฏิบัติการได้แก่ วงจรปฏิบัติการที่ 1 เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม วงจรปฏิบัติการที่ 2 เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงกระบอก

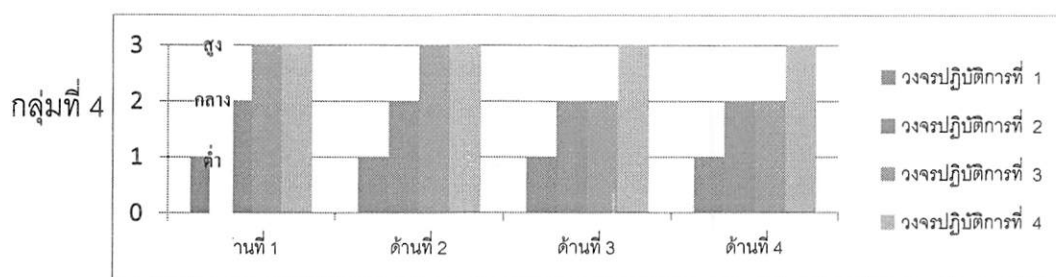
วงจรปฏิบัติการที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวของพีระมิด และวงจรปฏิบัติการที่ 4 เรื่อง พื้นที่ผิวของกรวยและทรงกลม โดยมีการสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน 3 สมรรถนะ ดังนี้ สมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน สมรรถนะการเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบกลุ่ม โดยมีรายละเอียด ดังนี้

### 1.1 สมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน

ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับสมรรถนะการสร้างและรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน โดยแบ่งออกได้เป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิก 2) ด้านการสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา 3) ด้านการสื่อสารร่วมกันกับสมาชิกในการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหา และ 4) ด้านการตรวจสอบและแก้ไขความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกัน โดยแต่ละด้านมีระดับสมรรถนะแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ต่ำ กลาง และสูง และผลการสังเกตสมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน มีรายละเอียดดังภาพ 6



ภาพ 6 แสดงระดับสมรรถนะการสร้างและรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันในแต่ละด้านตามกลุ่มของนักเรียน จากแบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ



ภาพ 6 (ต่อ)

จากภาพ 6 เป็นการแสดงระดับสมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันในแต่ละด้านตามกลุ่มของนักเรียน จากการเก็บข้อมูลที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานในแต่ละวงจร พบว่า ระดับสมรรถนะการสร้างและรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันของแต่ละกลุ่มมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาเพิ่มขึ้นตามลำดับ โดยในวงจรปฏิบัติการที่ 1 กลุ่มนักเรียนส่วนใหญ่มีสมรรถนะด้านการค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิก ด้านการสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา ด้านการสื่อสารร่วมกันกับสมาชิกในการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหา และด้านการตรวจสอบและแก้ไขความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกัน อยู่ในระดับต่ำ และเมื่อจบวงจรปฏิบัติการที่ 4 พบว่า ระดับสมรรถนะการสร้างและรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันมีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาเพิ่มขึ้นในระดับสูงทุกด้าน

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเชิงลึกที่เกี่ยวกับสมรรถนะการสร้างและรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันในแต่ละวงจรปฏิบัติการที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาในแต่ละระดับ โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากใบกิจกรรม แบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

#### วงจรปฏิบัติการที่ 1 เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม

จากการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาของนักเรียน พบว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มไม่ได้มีการแบ่งหน้าที่ของสมาชิกตามความสามารถ และไม่ได้ระบุเหตุผลในการแบ่งหน้าที่อย่างชัดเจน ดังตัวอย่างการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการของนักเรียนกลุ่มหนึ่งต่อไปนี้

...ผมได้เป็นคนซื้อของครับ เพราะมันเหลือตัวละครตัวนี้ตัวเดียว (หัวเราะ)

(นักเรียนกลุ่ม 1, การสัมภาษณ์, 22 มกราคม 2562)

จากการสัมภาษณ์ของนักเรียนกลุ่ม 3 พบว่า สมาชิกบางคนในกลุ่มไม่ได้แบ่งหน้าที่หรือตัวละครที่ตรงกับความสามารถของสมาชิก นักเรียนไม่มีการให้เหตุผลที่เหมาะสมในการแบ่งหน้าที่ แสดงให้เห็นว่า ระดับสมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันด้านการค้นพบ มุมมองและความสามารถของสมาชิกอยู่ในระดับต่ำ

เมื่อครูเปิดโอกาสให้นักเรียนปรึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกัน พบว่า นักเรียนกลุ่มนี้ไม่มีการพูดคุยถึงปัญหาจากสถานการณ์แต่อย่างใด ซึ่งแสดงถึงว่านักเรียนไม่มีการสื่อสารเพื่อสร้างความเข้าใจต่อปัญหาของตนเองกับกลุ่มและสถานการณ์ปัญหาที่ต้องเผชิญ แสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มนี้มีระดับสมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันด้านการสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาอยู่ในระดับต่ำ

นอกจากนี้ เมื่อสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำกิจกรรม พบว่า นักเรียนให้เพื่อนที่เรียนเก่งเป็นคนเลือกภารกิจและทำใบกิจกรรมเพียงคนเดียว ส่วนสมาชิกที่เหลือนั่งรอดังภาพ 7



ภาพ 7 แสดงการทำกิจกรรมโดยขาดการมีส่วนร่วมในกลุ่ม

จากภาพ 7 จะเห็นว่านักเรียนปลีกตัวออกมานั่งทำใบกิจกรรมคนเดียว ไม่ได้มีการพูดคุยสื่อสาร ตรวจสอบ และแก้ไขความเข้าใจเกี่ยวกับแก้ปัญห องค์กรความรู้ที่จำเป็นต่อการแก้ ปัญหา และสถานการณ์ปัญหาที่พบเจอร่วมกับเพื่อน แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีระดับสมรรถนะการสร้าง และเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันด้านการสื่อสารร่วมกันกับสมาชิกในการดำเนินงานเพื่อแก้ ปัญหา และด้านการตรวจสอบและแก้ไขความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกันอยู่ในระดับต่ำ



## วงจรปฏิบัติการที่ 2 เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงกระบอก

จากการสังเกตพฤติกรรมและการแก้ปัญหาของนักเรียน พบว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มเริ่มมีการพูดคุยเพื่อแบ่งหน้าที่กันใหม่ มีการระบุเหตุผลในการแบ่งหน้าที่ของสมาชิกในใบกิจกรรม นักเรียนมีการค้นพบความสามารถของสมาชิกแต่ละคนว่ามีความสามารถด้านใดบ้างและสามารถระบุเหตุผลในการแบ่งหน้าที่ของสมาชิก จึงทำให้นักเรียนสามารถแจจแจงบทบาทหน้าที่ของสมาชิกได้ นั้นแสดงว่านักเรียนมีระดับสมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันด้านการค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิกอยู่ในระดับกลาง

เมื่อครูเปิดโอกาสให้นักเรียนปรึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกัน พบว่า นักเรียนกลุ่มนี้เริ่มมีการพูดคุยถึงปัญหาจากสถานการณ์ในเกม และเริ่มกระตือรือร้นในการร่วมกันแสดงความคิดเห็นในการทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา นั้นหมายถึง นักเรียนมีการสื่อสารเพื่อสร้างความเข้าใจต่อปัญหาของตนเองกับกลุ่มที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาที่ต้องเผชิญได้บางส่วน ดังบทสนทนาภายในกลุ่มของนักเรียนกลุ่มหนึ่ง ดังต่อไปนี้

นักเรียนคนที่ 1: เราต้องทำอะไรบ้าง

นักเรียนคนที่ 2: เราต้องหาพื้นที่ทาสีจากภารกิจที่เลือก แล้วเดินไปบนจุดที่มีตัวเลข เดินไปเรื่อยๆ จนกว่าจะครบ ถ้าฝ่ายเราครบก่อนก็จะชนะ

นักเรียนคนที่ 3: แต่ถ้าเรามีเงินมากกว่าฝ่ายตรงข้าม ก็สามารถชนะได้เหมือนกัน

(นักเรียนกลุ่มที่ 4, บทสนทนา, 29 มกราคม 2562)

จากบทสนทนาดังกล่าว จะเห็นว่านักเรียนมีการพูดคุยกันเพื่อระบุปัญหาจากสถานการณ์ได้ แต่นักเรียนไม่ได้มีการกล่าวต่อไปว่าต้องทำอะไรจึงจะสามารถเดินจนครบตามภารกิจ และทำอะไรจึงจะได้เงินสะสม ซึ่งนักเรียนยังไม่สามารถระบุปัญหาได้ละเอียดและครบถ้วน แสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มนี้มีระดับสมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันด้านการสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาอยู่ในระดับกลาง

นอกจากนี้ เมื่อสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำกิจกรรม พบว่า นักเรียนเริ่มมีการพูดคุยประเด็นปัญหาและแลกเปลี่ยนความคิดเพื่อสร้างความเข้าใจร่วมกันกับเพื่อน สามารถระบุได้ว่าปัญหานั้นคืออะไร ซึ่งหมายถึง นักเรียนเริ่มมีการสื่อสารเพื่อตรวจสอบและลดข้อผิดพลาดในระหว่างการทำทำความเข้าใจปัญหาได้บางส่วน ดังภาพ 8



ภาพ 8 แสดงการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับปัญหาร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม

จากภาพ 8 จะเห็นว่านักเรียนมีการพูดคุยแบ่งปันความรู้ความเข้าใจร่วมกับเพื่อน เพื่อตรวจสอบและลดความผิดพลาดของการทำใบกิจกรรมได้บางส่วน แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีระดับสมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันด้านการสื่อสารร่วมกันกับสมาชิกในการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหา และด้านการตรวจสอบและแก้ไขความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกันอยู่ในระดับกลาง

### วงจรปฏิบัติการที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวของกรวยและทรงกลม

จากการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาของนักเรียน พบว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มมีการพูดคุยเพื่อแบ่งหน้าที่โดยการอธิบายหรือโต้แย้ง บางกลุ่มมีการสลับเปลี่ยนหน้าที่พร้อมกับระบุเหตุผลในการเปลี่ยนหน้าที่ในใบกิจกรรม นักเรียนมีการค้นพบมุมมองและความสามารถใหม่ๆ ของสมาชิกในกลุ่ม จึงสามารถอธิบายร่วมกันในกลุ่มและแจ่มแจงบทบาทหน้าที่ของสมาชิกกลุ่มได้อย่างเหมาะสมมากยิ่งขึ้น และทุกคนมีความคิดเห็นไปในทิศทางเดียวกัน นั่นแสดงว่านักเรียนมีระดับสมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันด้านการค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิกอยู่ในระดับสูง

เมื่อครูเปิดโอกาสให้นักเรียนปรึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกัน พบว่านักเรียนมีการพูดคุยถึงปัญหาจากสถานการณ์ในเกม มีการร่วมกันแสดงความคิดเห็นในการทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา โดยเสนอความคิดเห็นคนละ 1 อย่าง นั่นหมายถึง นักเรียนมีการสื่อสาร

เพื่อสร้างความเข้าใจต่อปัญหาของตนเองกับกลุ่มที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาที่ต้องเผชิญได้มากขึ้น แสดงให้เห็นว่า นักเรียนกลุ่มนี้มีระดับสมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันด้านการสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาอยู่ในระดับกลาง

นอกจากนี้ เมื่อสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำกิจกรรม พบว่า นักเรียนมีการพูดคุยประเด็นปัญหาและแลกเปลี่ยนความคิดเพื่อสร้างความเข้าใจร่วมกันกับเพื่อนมากขึ้น มีการช่วยกันวิเคราะห์และเลือกภารกิจที่เหมาะสมกับกลุ่ม ซึ่งหมายถึง นักเรียนเริ่มมีการสื่อสารเพื่อตรวจสอบและลดข้อผิดพลาดในระหว่างการทำทำความเข้าใจปัญหาได้มากขึ้น ดังบทสนทนาของนักเรียนกลุ่มหนึ่ง ดังต่อไปนี้

นักเรียนคนที่ 1: เลือก Level 3 ไปเลยดีไหม จะได้โบนัสเยอะ

นักเรียนคนที่ 2: อ่านดูแล้วโจทย์มันยากไปอะ เอาจ่ายๆ ดีไหม

นักเรียนคนที่ 1: จั๊นเอา Level 1 ใหม่ง่ายดี

นักเรียนคนที่ 2: นั่นก็ง่ายไป มันได้โบนัสน้อย

นักเรียนคนที่ 3: จั๊นเอา Level 2 เอะ ไม่ยาก ไม่ง่าย

(นักเรียนกลุ่ม 3, บทสนทนา, 5 กุมภาพันธ์ 2562)

จากบทสนทนา จะเห็นว่าสมาชิกบางคนในกลุ่มมีการพูดคุยและร่วมกันวิเคราะห์ตรวจสอบข้อดีข้อเสียของภารกิจต่างๆ แล้วนำมาแบ่งปันและแก้ไขความรู้ความเข้าใจร่วมกันเพื่อเลือกภารกิจที่เหมาะสมกับกลุ่มตนเอง แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีระดับสมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันด้านการสื่อสารร่วมกันกับสมาชิกในการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหา และด้านการตรวจสอบและแก้ไขความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกันอยู่ในระดับกลาง

**วงจรปฏิบัติการที่ 4 เรื่อง พื้นที่ผิวของกรวยและทรงกลม**

ผู้วิจัยจะนำเสนอสมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันเฉพาะด้านการสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา การสื่อสารร่วมกันกับสมาชิกในการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหา และการตรวจสอบและแก้ไขความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกันเท่านั้น เนื่องจากด้านการค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิกอยู่ในระดับสูง

เมื่อสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำกิจกรรม พบว่า นักเรียนมีการพูดคุยแบ่งปันความรู้ความเข้าใจและมุมมองที่มีต่อปัญหาของตนเองกับกลุ่มได้ โดยการแสดงความคิดเห็นและหาเหตุผลมาสนับสนุน และสมาชิกกลุ่มยอมรับในความคิดเห็นของเพื่อนทุกคน ดังบทสนทนาของนักเรียนกลุ่มหนึ่ง

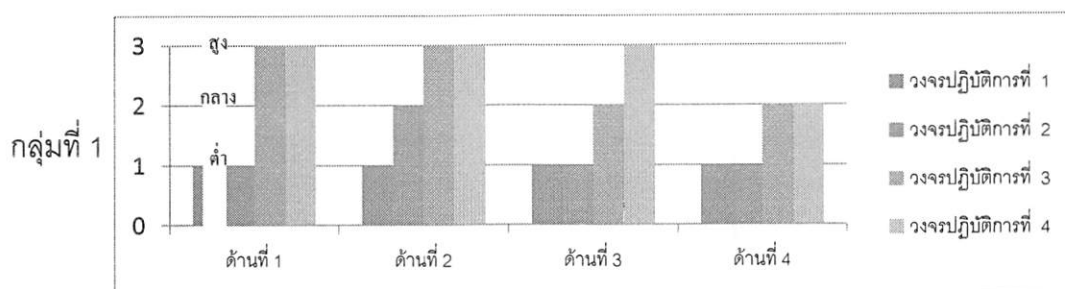
...เราขอเสนอความคิดเห็นว่า กลุ่มเราไม่ต้องเลือกโจทย์ยากก็ได้ ได้โบนัสเท่าไรก็เอาไปก่อน อย่างไรก็ตามเราก็ต้องไปสะสมเงินอยู่ดี ค่อยไปแย่งเงินฝ่ายนั้นเอา

(นักเรียนกลุ่ม 2, บทสนทนา, 12 กุมภาพันธ์ 2562)

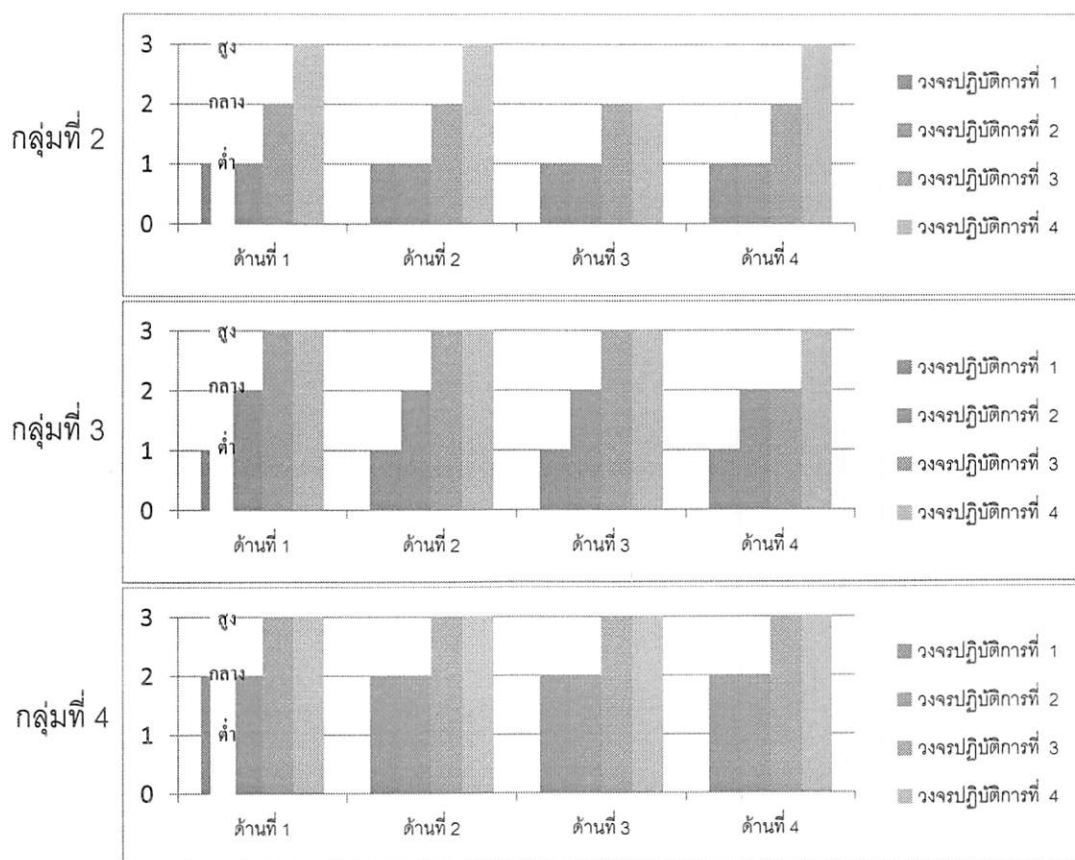
จากบทสนทนา จะเห็นว่านักเรียนมีความกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเองร่วมกับกลุ่ม สามารถระบุปัญหาและองค์ความรู้ที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหาที่สอดคล้องตามบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญได้อย่างเหมาะสมครบถ้วน รวมไปถึงสามารถตรวจสอบความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการสื่อสารและหาทางออกร่วมกันได้ แสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มนี้มีระดับสมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันด้านการสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาอยู่ในระดับสูง

## 1.2 สมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา

ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับสมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา โดยแบ่งออกได้เป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการค้นพบความร่วมมือกันในการแก้ปัญหาให้เป็นไปตามเป้าหมาย 2) ด้านการระบุและอธิบายสิ่งที่ต้องทำให้เสร็จ 3) ด้านการวางแผนในการแก้ปัญหา และ 4) ด้านการตรวจสอบผลของการดำเนินงานและประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหา โดยแต่ละด้านมีระดับสมรรถนะแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ต่ำ กลาง และสูง และผลการสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ มีรายละเอียดดังภาพ 9



ภาพ 9 แสดงระดับสมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินงานที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาในแต่ละด้านตามกลุ่มของนักเรียน จากแบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ



ภาพ 9 (ต่อ)

จากภาพ 9 เป็นการแสดงระดับสมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาในแต่ละด้านตามกลุ่มของนักเรียน จากการเก็บข้อมูลที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรม การแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานในแต่ละวงจร พบว่าระดับสมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาของแต่ละกลุ่มมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาเพิ่มขึ้นตามลำดับ โดยในวงจรปฏิบัติการที่ 1 กลุ่มนักเรียนส่วนใหญ่มีสมรรถนะด้านการค้นพบความร่วมมือกันในการแก้ปัญหาให้เป็นไปตามเป้าหมาย ด้านการระบุและอธิบายสิ่งที่ต้องทำให้เสร็จ ด้านการวางแผนในการแก้ปัญหา และด้านการตรวจสอบผลของการดำเนินงานและประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหาอยู่ในระดับต่ำ และเมื่อจบวงจรปฏิบัติการที่ 4 พบว่า ระดับสมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหามีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาเพิ่มขึ้นในระดับสูงทุกด้าน

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเชิงลึก คือ แบบบันทึกรายละเอียดจากการสังเกต ที่เกี่ยวกับสมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินงานที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาในแต่ละวงจรปฏิบัติการที่ แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาในแต่ละระดับ โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสังเกต สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

#### วงจรปฏิบัติการที่ 1 เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม

จากการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาของนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ ไม่ได้กำหนดเป้าหมายในการแก้ปัญหสถานการณ์ร่วมกันกับเพื่อน แต่จะแก้ปัญหาไปตามความต้องการของตนเอง หรือการลองผิดลองถูกร่วมกัน ดังภาพ 10



ภาพ 10 แสดงการเล่นเกมกระดานโดยไม่มีการวางแผนก่อนเล่นของนักเรียน

จากภาพ 10 จะเห็นว่า ตามกติกาแล้ว หากฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งสร้างบ้าน ณ จุดใดๆ ที่ว่าง ให้ถือว่าบริเวณรอบข้างเป็นอาณาเขตของฝ่ายนั้นด้วย หากฝ่ายตรงข้ามเดินมาตกบริเวณดังกล่าว ต้องเสียเงินค่าบุกลูกพื้นที่ 100 บาท ให้ฝ่ายนั้น จากภาพ 13 จะเห็นว่า นักเรียนมีการสร้างบ้านหนึ่งหลังไว้ใกล้กับตัวเลขบนกระดาน ซึ่งเป็นทำเลที่ดีในการสร้างบ้านเพราะหากฝ่ายตรงข้ามต้องการจะเก็บแต้มตัวเลขบนกระดาน ก็ต้องเสียเงิน และอีกหนึ่งหลังไม่ได้สร้างอยู่ใกล้ตัวเลขหรือสัญลักษณ์ใดๆ แสดงให้เห็นว่า นักเรียนไม่ได้มีการพูดคุยวางแผนกันไว้ก่อนการเล่น เพียงแต่ทำการลองผิดลองถูกตามสิ่งที่ตนเองคิด แสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มนี้มีระดับสมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินงานที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาด้านการค้นพบความร่วมมือกันในการแก้ปัญหาให้เป็นไปตามเป้าหมายอยู่ในระดับต่ำ

จากการที่ผู้วิจัยได้เข้าไปสัมภาษณ์นักเรียนบางกลุ่มถึงภาระงานที่นักเรียนต้องทำให้เสร็จในการเล่นเกม ได้ความดังบทสัมภาษณ์ ดังต่อไปนี้

ผู้วิจัย: หลังจากที่ฟังครูอธิบายและสาธิตไปแล้ว นักเรียนบอกครูสิว่ามีสิ่งใดที่นักเรียนต้องช่วยกันทำให้สำเร็จบ้าง

นักเรียนกลุ่มที่ 4: ... (เจียบ)

ผู้วิจัย: อันดับแรกนักเรียนต้องทำอะไรก่อน

นักเรียนคนที่ 1: เลือกภารกิจค่ะ

ผู้วิจัย: แค่เลือกอย่างเดียวไม่สามารถสำเร็จได้แน่นอน นักเรียนต้องทำอย่างไรกับภารกิจที่เลือกมาเอ่ย

นักเรียนคนที่ 1: เขาไปหาพื้นที่ค่ะ

ผู้วิจัย: ดีมากค่ะ นักเรียนต้องแสดงวิธีทำในใบกิจกรรมด้วยนะ เมื่อหาพื้นที่ได้แล้วต้องทำอะไรอีก

นักเรียนคนที่ 1: เก็บตัวเลขบนกระดานให้ครบค่ะ

ผู้วิจัย: ใช่ค่ะ เพื่อนๆ คนอื่นว่าอย่างไรคะ ต้องทำอะไรอีกบ้าง

นักเรียนกลุ่ม 4: ... (เจียบ)

(นักเรียนกลุ่ม 4, บทสัมภาษณ์, 22 มกราคม 2562)

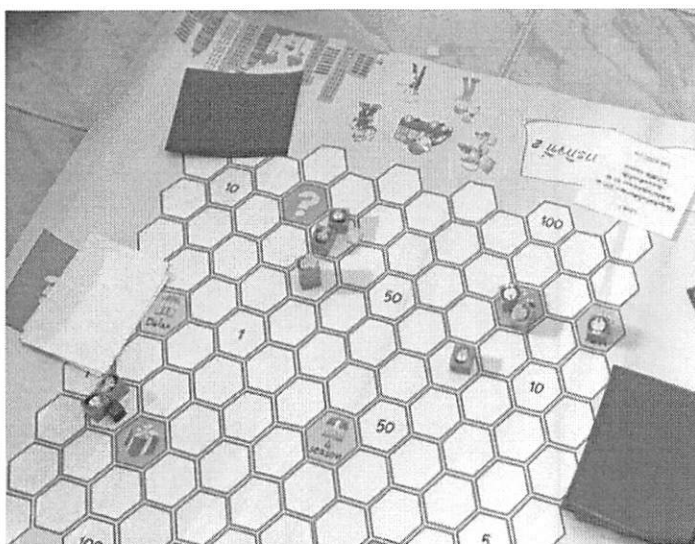
จากบทสัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มดังกล่าว จะเห็นได้ว่านักเรียนระบุแนวทางการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับบริบทและสถานการณ์ได้น้อยมาก และต้องให้ผู้วิจัยคอยชี้แนะการอภิปรายร่วมกัน แสดงให้เห็นว่า นักเรียนกลุ่มนี้มีระดับสมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินงานที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาด้านการระบุและอธิบายสิ่งที่ต้องทำให้เสร็จอยู่ในระดับต่ำ

นอกจากนี้ จากการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาของนักเรียน พบว่า นักเรียนไม่มีการวางแผนร่วมกันในการทำกิจกรรมเล่นเกม ทำให้สามารถวางแผนกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจน นักเรียนเพียงเล่นไปเรื่อยๆ โดยไม่ได้คำนึงถึงเงื่อนไขในความสำเร็จ เมื่อจบเกม พบว่า ไม่มีนักเรียนกลุ่มใดที่สามารถทำภารกิจได้สำเร็จ แสดงให้เห็นว่า นักเรียนกลุ่มนี้มีระดับสมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินงานที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาด้านการวางแผนในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับต่ำ หลังจากนั้น ผู้วิจัยจึงให้แต่ละกลุ่มประเมินความสำเร็จและอภิปรายถึงปัญหาที่พบเจอในการทำกิจกรรมเล่นเกม พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถอธิบายถึงการตรวจสอบผลจากการดำเนินงานได้

แต่มีการประเมินความสำเร็จของกลุ่มได้เพียงว่าแพ้หรือชนะเท่านั้น นักเรียนไม่มีการระบุปัญหาแนวทางในการแก้ปัญหา และข้อเสนอแนะใดๆ ที่ได้จากการทำกิจกรรมเล่นเกม นั้นหมายถึงนักเรียนไม่สามารถตรวจสอบความผิดพลาดหรือผลการดำเนินการแก้ปัญหาของกลุ่มได้ แสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มนี้มีระดับสมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินงานที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาด้านการตรวจสอบผลของการดำเนินงานและประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหาอยู่ในระดับต่ำ

### วงจรปฏิบัติการที่ 2 เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงกระบอก

จากการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาของนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เริ่มมีการกำหนดเป้าหมายในการแก้ปัญหาสถานการณ์ร่วมกันกับเพื่อน มีการเลือกและระบุวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหา โดยมีเหตุผลมาสนับสนุน ดังภาพ 11



ภาพ 11 แสดงการเล่นเกมนกระดานแบบมีการวางแผนก่อนเล่นของนักเรียน

จากภาพ 11 จะเห็นว่า นักเรียนมีการพูดคุยและกำหนดเป้าหมายในการดำเนินการแก้ปัญหา และเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา โดยจะสังเกตเห็นว่านักเรียนเลือกวิธีการสร้างบ้านไว้บนจุดที่ใกล้กับสัญลักษณ์คำถาม เพื่อป้องกันไม่ให้ฝ่ายตรงข้ามเข้ามาภายในบริเวณเพื่อตอบคำถามได้ หรือหากเข้ามาก็ต้องเสียค่าบุกลูกพื้นที่ให้ฝ่ายตนเอง แสดงให้เห็นว่านักเรียนส่วนมากมีระดับสมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินงานที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาด้านการค้นพบความร่วมมือกันในการแก้ปัญหาให้เป็นไปตามเป้าหมายอยู่ในระดับกลาง

จากการที่ผู้วิจัยได้เข้าไปสัมภาษณ์นักเรียนบางกลุ่มถึงภาระงานที่นักเรียนต้องทำให้เสร็จในการเล่นเกมน ได้ความดังบทสัมภาษณ์ ดังต่อไปนี้



ผู้วิจัย: ครั้งนี้นักเรียนต้องบอกครูให้ได้ว่า มีสิ่งใดที่นักเรียนต้องช่วยกันทำให้สำเร็จบ้าง ให้บอกมาคนละ 1-2 อย่าง ห้ามซ้ำกันนะ

นักเรียนคนที่ 1: เลือกภารกิจมาเขียนในใบกิจกรรมค่ะ

นักเรียนคนที่ 2: เลือกตัวละครและแบ่งหน้าที่กันค่ะ

นักเรียนคนที่ 3: เก็บตัวเลขบนกระดานค่ะ

นักเรียนคนที่ 4: ไปเสียงไซค์ค่ะ

นักเรียนคนที่ 5: ไปตอบคำถามค่ะ

ผู้วิจัย: ดีมากค่ะ แล้วมีสิ่งอื่นที่ต้องทำอีกไหมคะ

นักเรียนกลุ่ม 4: ... (เงียบ)

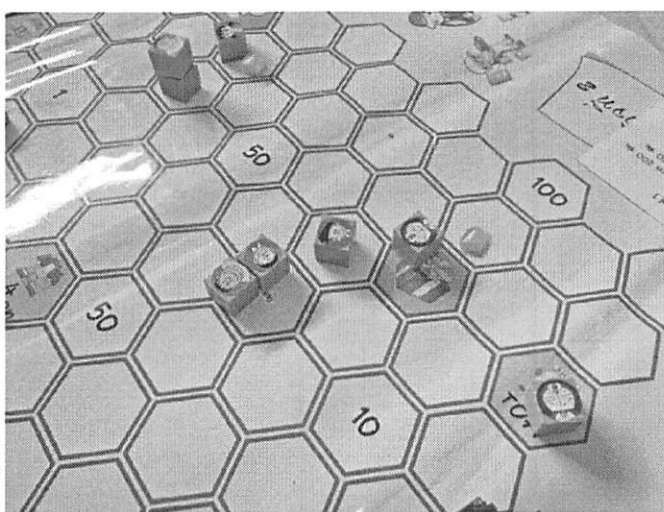
(นักเรียนกลุ่ม 4, บทสัมภาษณ์, 29 มกราคม 2562)

จากบทสัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มดังกล่าว จะเห็นได้ว่า นักเรียนสามารถระบุแนวทางการแก้ปัญหาได้ผ่านการร่วมมือกันในกลุ่มและมีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ได้บางส่วน ซึ่งนักเรียนยังไม่ได้ระบุรายละเอียดเชิงลึกว่าจะต้องทำอะไรให้งานสำเร็จ แสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มนี้มีระดับสมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินงานที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาด้านการระบุและอธิบายสิ่งที่ต้องทำให้เสร็จอยู่ในระดับกลาง

นอกจากนี้ จากการสังเกตพฤติกรรมกรรมการแก้ปัญหาของนักเรียน พบว่า นักเรียนเริ่มมีการวางแผนร่วมกันในการทำกิจกรรมเล่นเกม สามารถวางแผนกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนมากขึ้น มีการคำนึงถึงเงื่อนไขในความสำเร็จ แต่เมื่อพบเจอปัญหาเฉพาะหน้า นักเรียนไม่มีการพูดคุยถึงทางออกของการแก้ปัญหาเหล่านั้นได้ เมื่อจบเกม พบว่า มีนักเรียนบางกลุ่มสามารถทำภารกิจได้สำเร็จ แสดงให้เห็นว่า นักเรียนบางกลุ่มมีระดับสมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินงานที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาด้านการวางแผนในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับกลาง หลังจากนั้นผู้วิจัยจึงให้แต่ละกลุ่มประเมินความสำเร็จและอภิปรายถึงปัญหาที่พบเจอในการทำกิจกรรมเล่นเกม พบว่า นักเรียนบางกลุ่มเริ่มมีการอธิบายถึงการตรวจสอบผลจากการดำเนินงาน สามารถประเมินความสำเร็จของกลุ่มได้ พร้อมระบุปัญหา แนวทางในการแก้ปัญหา และข้อเสนอแนะอื่นๆ จากผลการแพ้หรือชนะได้จากการทำกิจกรรมเล่นเกมที่ส่งผลต่อผลการแพ้หรือชนะของกลุ่มตนเอง นั่นหมายถึง นักเรียนสามารถตรวจสอบความผิดพลาดหรือผลการดำเนินการแก้ปัญหาของกลุ่มได้ แสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มนี้มีระดับสมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินงานที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาด้านการตรวจสอบผลของการดำเนินงานและประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหาอยู่ในระดับกลาง

### วงจรปฏิบัติการที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวของกรวยและทรงกลม

จากการสังเกตพฤติกรรมกรรมการแก้ปัญหาของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีการกำหนดเป้าหมายในการแก้ปัญหาและวางแผนในการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ผ่านการร่วมมือกันในกลุ่ม โดยคำนึงถึงข้อจำกัดและเงื่อนไขของปัญหาและมีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญอย่างเหมาะสมครบถ้วน ดังภาพ 12



ภาพ 12 แสดงวิธีการเลือกสร้างบ้านบนกระดานเกมของนักเรียน

จากภาพ 12 จะเห็นว่าหลังจากที่นักเรียนมีการพูดคุยและกำหนดเป้าหมายในการดำเนินการแก้ปัญหาร่วมกันแล้ว สามารถเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหาได้ โดยจะสังเกตเห็นว่า นักเรียนเลือกวิธีการสร้างบ้านไว้บนจุดที่ใกล้กับสัญลักษณ์ของขวัญและตัวเลขบนกระดาน ซึ่งเป็นทำเลที่ดีที่สามารถป้องกันฝ่ายตรงข้ามได้ทั้งสองทางพร้อมๆ กัน เพื่อไม่ให้เข้าฝ่ายตรงข้ามเข้ามาจับเสี่ยงโชคของขวัญและเก็บคะแนนทาสี แสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มนี้มีระดับสมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินงานที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาด้านการค้นพบความร่วมมือกันในการแก้ปัญหาให้เป็นไปตามเป้าหมายอยู่ในระดับสูง

จากการที่ผู้วิจัยได้เข้าไปสัมภาษณ์นักเรียนบางกลุ่มถึงภาระงานที่นักเรียนต้องทำให้เสร็จในการเล่นเกม ได้ความดังบทสัมภาษณ์ ดังต่อไปนี้

ผู้วิจัย: มีสิ่งใดที่นักเรียนต้องช่วยกันทำให้สำเร็จบ้าง

นักเรียนคนที่ 1: แบ่งหน้าที่กันค่ะ

นักเรียนคนที่ 2: เลือกภารกิจมาหาพื้นที่ในใบกิจกรรม แล้วให้ช่างทาส 2 คน เดินไปเก็บตัวเลขบนกระดานให้ครบตามพื้นที่ที่หาได้ค่ะ

นักเรียนคนที่ 3: ให้วิศวกรและสถาปนิกไปเจอกันให้ได้ แล้วสร้างบ้านไว้ แล้วให้ฝ่ายจัดซื้อไปซื้อสีไปให้ช่างทาสีคนใดคนหนึ่งค่ะ

นักเรียนคนที่ 4: แล้วให้ช่างทาส 2 คน เดินไปเก็บตัวเลขบนกระดานให้ครบตามพื้นที่ที่หาได้ค่ะ

นักเรียนคนที่ 5: คนที่เหลือก็ไปเลี้ยงโชคหรือตอนคำถามหาเงินค่ะ

(นักเรียนกลุ่ม 4, บทสัมภาษณ์, 5 กุมภาพันธ์ 2562)

จากบทสัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มดังกล่าว จะเห็นได้ว่านักเรียนสามารถระบุแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดอันจะนำไปสู่การบรรลุความสำเร็จในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านการร่วมมือกันในกลุ่มและมีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญอย่างเหมาะสมครบถ้วน แสดงให้เห็นว่า นักเรียนกลุ่มนี้มีระดับสมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินงานที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาด้านการระบุและอธิบายสิ่งที่ต้องทำให้เสร็จอยู่ในระดับสูง

นอกจากนี้ จากการสังเกตพฤติกรรมกรรมการแก้ปัญหาของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีการออกแบบวิธีการดำเนินการแก้ปัญหาในการทำกิจกรรมเล่นเกมร่วมกันมากขึ้น โดยมีการอธิบายขั้นตอนอย่างละเอียด มีเป้าหมายความสำเร็จที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน และดำเนินการตามแผนที่วางไว้ อีกทั้งสามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่เผชิญได้บางส่วน เมื่อจบเกม พบว่า มีนักเรียนส่วนมากสามารถทำภารกิจได้สำเร็จ แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีระดับสมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินงานที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาด้านการวางแผนในการแก้ปัญหาที่ดีขึ้นอยู่ในระดับกลาง หลังจากนั้นผู้วิจัยจึงให้แต่ละกลุ่มประเมินความสำเร็จและอภิปรายถึงปัญหาที่พบเจอในการทำกิจกรรมเล่นเกม พบว่า นักเรียนส่วนมากมีการอธิบายถึงการตรวจสอบผลจากการดำเนินงานได้มากขึ้น สามารถประเมินความสำเร็จของกลุ่มได้ พร้อมระบุปัญหา แนวทางในการแก้ปัญหา และข้อเสนอแนะอื่นๆ จากผลการแพ้หรือชนะได้มากขึ้น แสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มนี้มีระดับสมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินงานที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาด้านการตรวจสอบผลของการดำเนินงานและประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหาที่ดีขึ้นอยู่ในระดับกลาง

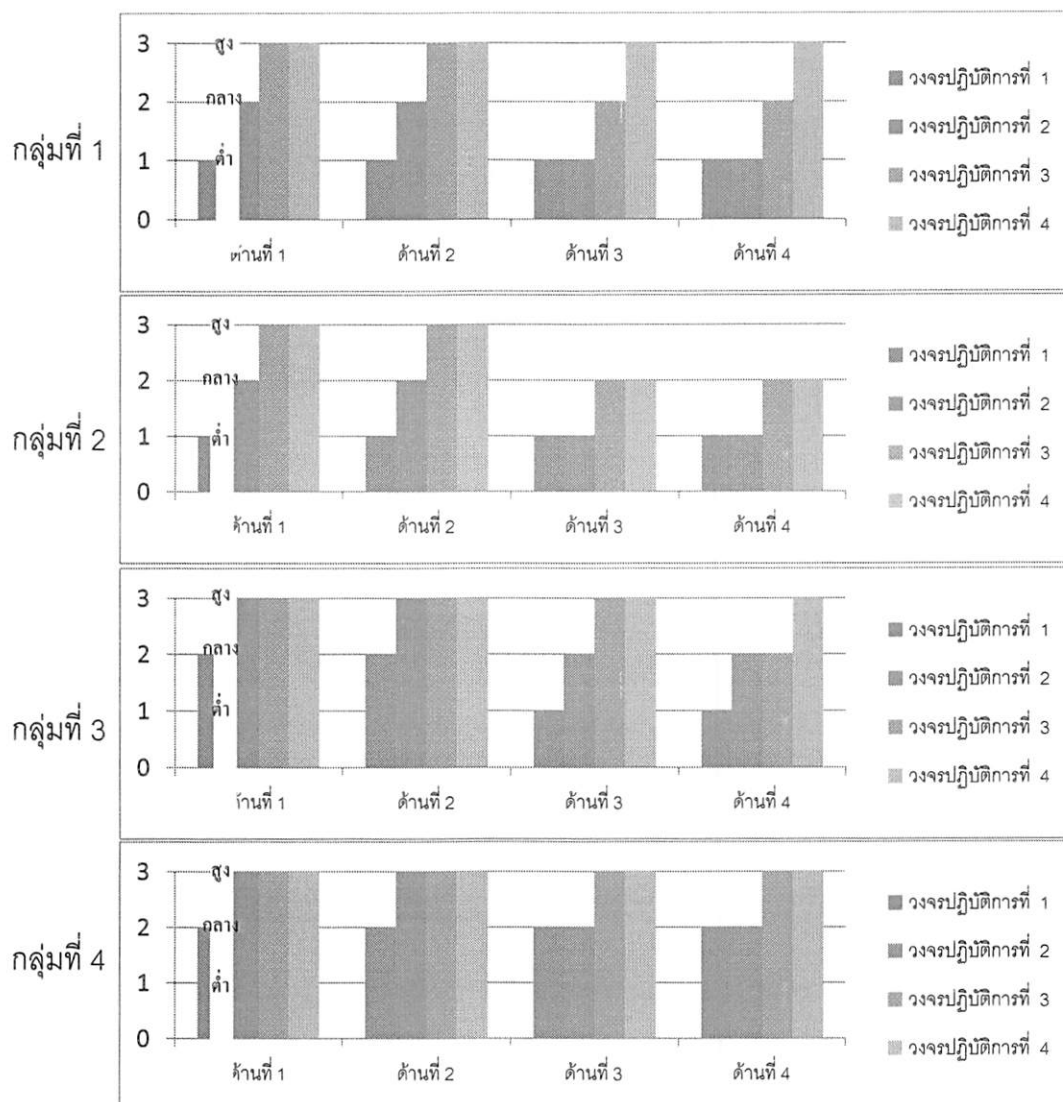
#### วงจรปฏิบัติการที่ 4 เรื่อง พื้นที่ผิวของกรวยและทรงกลม

ผู้วิจัยจะนำเสนอสมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินงานที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาเฉพาะด้านการวางแผนในการแก้ปัญหา และการตรวจสอบผลของการดำเนินงานและประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหาเท่านั้น เนื่องจากด้านการค้นพบความร่วมมือกันในการแก้ปัญหาให้เป็นไปตามเป้าหมาย และด้านการระบุและอธิบายสิ่งที่ต้องทำให้เสร็จอยู่ในระดับสูง

จากการสังเกตพฤติกรรมกรรมการแก้ปัญหาของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีการออกแบบวิธีการดำเนินการแก้ปัญหาในการทำกิจกรรมเล่นเกมร่วมกันมากขึ้น โดยมีการอธิบายขั้นตอนอย่างละเอียด มีเป้าหมายความสำเร็จที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน และดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ได้อย่างเหมาะสมครบถ้วน อีกทั้งสามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าร่วมกันได้เป็นอย่างดี เมื่อจบเกมพบว่า มีนักเรียนส่วนมากสามารถทำภารกิจได้สำเร็จ แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีระดับสมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินงานที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาด้านการวางแผนในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง หลังจากนั้น ผู้วิจัยจึงให้แต่ละกลุ่มประเมินความสำเร็จและอภิปรายถึงปัญหาที่พบเจอในการทำกิจกรรมเล่นเกม พบว่า นักเรียนส่วนมากมีการอธิบายถึงการตรวจสอบผลจากการดำเนินงานได้เป็นอย่างดี สามารถประเมินความสำเร็จของตนเอง ของเพื่อน และของกลุ่มได้ พร้อมระบุปัญหาแนวทางในการแก้ปัญหา และข้อเสนอแนะอื่นๆ ได้อย่างชัดเจน จากผลการแพ้หรือชนะได้ แสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มนี้มีระดับสมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินงานที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาด้านการตรวจสอบผลของการดำเนินงานและประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง

#### 1.3 สมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบกลุ่ม

ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบกลุ่ม โดยแบ่งออกได้เป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา 2) ด้านการอธิบายบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่ม 3) ด้านการทำตามกฎระเบียบของกลุ่มที่สร้างร่วมกัน และ 4) ด้านการให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของทีม โดยแต่ละด้านมีระดับสมรรถนะแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ต่ำ กลาง และสูง และผลจากการสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือมีรายละเอียดดังภาพ 13



ภาพ 13 แสดงระดับสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มในแต่ละด้านตามกลุ่มของนักเรียน จากแบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

จากภาพ 13 เป็นการแสดงระดับสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบกลุ่มในแต่ละด้านตามกลุ่มของนักเรียน จากการเก็บข้อมูลที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมกรแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานในแต่ละวงจร พบว่า ระดับสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบกลุ่มของแต่ละกลุ่มมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาเพิ่มขึ้นตามลำดับ โดยในวงจรปฏิบัติการที่ 1 กลุ่มนักเรียนส่วนใหญ่มีสมรรถนะด้านการเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา ด้านการอธิบายบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่ม ด้านการทำตามกฎระเบียบของกลุ่มที่สร้างร่วมกัน และด้านการให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของทีม

อยู่ในระดับต่ำ และเมื่อจบวงจรปฏิบัติการที่ 4 พบว่า ระดับสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบกลุ่มมีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาเพิ่มขึ้นในระดับสูงทุกด้าน

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเชิงลึกที่เกี่ยวกับสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มในแต่ละวงจรปฏิบัติการที่แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาในแต่ละระดับ โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากใบกิจกรรม แบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

#### วงจรปฏิบัติการที่ 1 เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม

จากการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาของนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ได้แบ่งหน้าที่กันตามความสามารถของสมาชิกแต่ละคน ดังตัวอย่างคำพูดของนักเรียน ดังต่อไปนี้

...เราขอเป็นช่างทาสีแล้วกัน

(นักเรียนกลุ่ม 3, บทสนทนา, 22 มกราคม 2562)

...เธอเก่ง เป็นวิศวกรก็แล้วกัน

(นักเรียนกลุ่ม 4, บทสนทนา, 22 มกราคม 2562)

จากบทสนทนาดังกล่าว จะเห็นว่านักเรียนไม่ได้ระบุเหตุผลในการแบ่งหน้าที่ของสมาชิก แต่เลือกตามความชอบหรือเลือกจากความคิดของตนเอง นั่นหมายถึง นักเรียนมีวิธีการแบ่งหน้าที่การปฏิบัติงานของตนเองและสมาชิกไม่เหมาะสม ไม่ตรงตามความสามารถความถนัดของสมาชิก แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีระดับสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มด้านการเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งส่งผลทำให้ด้านการอธิบายบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่มต่ำด้วย เนื่องจาก นักเรียนไม่มีเหตุผลเพียงพอในการอธิบายบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่มที่เหมาะสมได้

จากแบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนที่นักเรียนเป็นผู้ประเมิน พบว่า มีนักเรียนบางกลุ่มที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาที่พบในระหว่างการทำกิจกรรมเล่นเกม คือ เพื่อนไม่ช่วยกัน นั่นหมายถึง นักเรียนกลุ่มนี้ไม่สามารถปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่ม ไม่รับผิดชอบงานในหน้าที่ของตนเอง และมีการทำงานคนเดียวเป็นหลัก แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีระดับสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มด้านการทำตามกฎระเบียบของกลุ่มที่สร้างร่วมกันอยู่ในระดับต่ำ นอกจากนี้แล้ว ไม่ได้ระบุข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการทำงานในหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคน นั่นหมายถึง นักเรียนไม่แสดงความพยายามในการปรับเปลี่ยนโครงสร้างหน้าที่

การทำงานของกลุ่มเมื่อเกิดปัญหา หรือมีสมาชิกไม่ปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีระดับสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มด้านการให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของที่อยู่ในระดับต่ำ

### วงจรปฏิบัติการที่ 2 เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงกระบอก

จากการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาของนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เริ่มมีการใช้เหตุผลประกอบการแบ่งหน้าที่ให้เหมาะสมกับความสามารถของสมาชิกแต่ละคนมากขึ้น นักเรียนระบุเหตุผลในการแบ่งหน้าที่ของสมาชิก นั้นหมายถึง นักเรียนเข้าใจบทบาทของตัวละครมากขึ้น และสามารถระบุหน้าที่การทำงานของตนเองและสมาชิกภายใต้ความแตกต่างของสมาชิกบางคนได้ แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีระดับสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มด้านการเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับกลาง ซึ่งส่งผลทำให้ด้านการอธิบายบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่มสูงขึ้นอยู่ในระดับกลาง เนื่องจาก นักเรียนเข้าใจและสามารถอธิบายบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่มที่เหมาะสมได้ ส่งผลให้สามารถปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้เป็นอย่างดี

จากการตรวจใบกิจกรรมของนักเรียน พบว่า มีนักเรียนบางกลุ่มระบุปัญหาในการทำกิจกรรมเล่นเกม ว่านักเรียนดำเนินการไม่เป็นไปตามแผน นั้นหมายถึง นักเรียนมีการทำข้อตกลงวางแผนร่วมกันก่อนการทำกิจกรรมเล่นเกม เพียงแต่การดำเนินงานอาจจะเกิดข้อผิดพลาดบางประการทำให้การดำเนินงานไม่สำเร็จตามแผน แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีระดับสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มด้านการเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับกลาง นอกจากนั้นแล้ว นักเรียนสามารถระบุแนวทางการแก้ปัญหาและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์กับภาพรวมของกลุ่มได้ แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีระดับสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มด้านการให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของที่อยู่ในระดับกลาง

### วงจรปฏิบัติการที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวของพีระมิด

จากการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาของนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีการปรึกษาและลงความเห็นชอบในการแบ่งหน้าที่ให้เหมาะสมกับความสามารถของสมาชิกแต่ละคนมากขึ้น บางกลุ่มนักเรียนมีการสับเปลี่ยนหน้าที่ของสมาชิก พร้อมระบุเหตุผลประกอบได้นั้นหมายถึง นักเรียนเข้าใจบทบาทของตัวละครอย่างดี และสามารถระบุหน้าที่การทำงานของตนเองและสมาชิกภายใต้ความแตกต่างของสมาชิกแต่ละคนและปฏิบัติหน้าที่นั้นได้อย่างเหมาะสมครบถ้วน สอดคล้องต่อบทบาทและสถานการณ์ แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีระดับสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มด้านการเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง ซึ่งส่งผลทำให้ด้านการอธิบายบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่มอยู่ในระดับสูง เนื่องจาก นักเรียนเข้าใจและ

สามารถอธิบายบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่มที่เหมาะสมได้ ส่งผลให้สามารถปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้เป็นอย่างดี นอกจากนั้นแล้ว จากการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีการอภิปรายร่วมกันหลังการทำกิจกรรมเล่นเกม จนได้ข้อสรุปในการปรับเปลี่ยนหน้าที่ของสมาชิกบางคน บ่งบอกถึง สมาชิกส่วนใหญ่ในกลุ่มสามารถปฏิบัติหน้าที่และข้อตกลงของกลุ่มได้เป็นอย่างดีแล้ว เพียงแต่สมาชิกบางคนในกลุ่มยังไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างเต็มความสามารถหรือไม่สามารถปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่มได้ แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีระดับสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มด้านการเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับกลาง และการที่นักเรียนสามารถรายงานปัญหาอันเกิดจากการทำงานของตนเองและสมาชิกสามารถร่วมกันวางแผนหรือปรับเปลี่ยนหน้าที่การทำงานของตนเองและสมาชิกเมื่อเกิดปัญหาอุปสรรคหรือเมื่อสมาชิกในกลุ่มปฏิบัติหน้าที่ไม่สอดคล้องหรือไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีระดับสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มด้านการให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของทีมอยู่ในระดับกลาง

#### วงจรปฏิบัติการที่ 4 เรื่อง พื้นที่ผิวของกรวยและทรงกลม

ผู้วิจัยจะนำเสนอสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มเฉพาะด้านการทำตามกฎระเบียบของกลุ่มที่สร้างร่วมกัน และการให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของทีมเท่านั้น เนื่องจากด้านการเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา และด้านการอธิบายบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่มอยู่ในระดับสูง

จากการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาของนักเรียนระหว่างการทำกิจกรรมเล่นเกมพบว่า นักเรียนส่วนมากสามารถปฏิบัติหน้าที่ของตนเองและทำตามข้อตกลงของกลุ่มได้เป็นอย่างดี และสามารถตรวจสอบและแจ้งเตือนสมาชิกในกลุ่มให้ปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องต่อบทบาทและสถานการณ์ ดังบทสนทนา ดังต่อไปนี้

...เฮ้ย ! เดียวก่อนๆ คิดดีๆ ถ้าจะเดินไปทางนั้นนะ(เดินไปของสัญลักษณ์ของขวัญ)  
เดินมาทางนี้ดีกว่าไหม(เดินมาของสัญลักษณ์ตอบคำถาม) ก็อย่างที่คุยกันไง ไม่ต้องไป  
เสี่ยงโชคหรอก ได้แต่โชคร้ายตลอดแหละ ไปตอบคำถามดีกว่า

(นักเรียนกลุ่ม 1, บทสนทนา, 12 กุมภาพันธ์ 2562)

จากบทสนทนา จะเห็นว่านักเรียนมีการปฏิบัติตามแผนการและข้อตกลงของกลุ่ม รวมถึงมีการตรวจสอบและแจ้งเตือนสมาชิกในกลุ่มให้ปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องต่อบทบาทและสถานการณ์ แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีระดับสมรรถนะการสร้าง



และรักษาระเบียบของกลุ่มด้านการเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง และการที่นักเรียนสามารถรายงานปัญหาอันเกิดจากการทำงานของตนเองและสมาชิกสามารถร่วมกันวางแผนหรือปรับเปลี่ยนหน้าที่การทำงานของตนเองและสมาชิกเมื่อเกิดปัญหาอุปสรรคหรือเมื่อสมาชิกในกลุ่มปฏิบัติหน้าที่ไม่สอดคล้องหรือไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีระดับสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มด้านการให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของที่มีอยู่ในระดับสูง

จากผลการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 วงจรปฏิบัติการ แสดงให้เห็นถึงการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือชัดเจนอย่างเป็นลำดับ โดยในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่มีสมรรถนะอยู่ในระดับต่ำ วงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนส่วนใหญ่มีสมรรถนะอยู่ในระดับกลาง และวงจรปฏิบัติการที่ 4 และ 5 นักเรียนมีระดับสมรรถนะอยู่ในระดับสูงทุกด้าน อันได้แก่

สมรรถนะหลักที่ 1 การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน

- 1.1 ด้านการค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิก
- 1.2 ด้านการสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา
- 1.3 ด้านการสื่อสารร่วมกันกับสมาชิกในการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหา
- 1.4 ด้านการตรวจสอบและแก้ไขความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกัน

สมรรถนะหลักที่ 2 การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา

- 2.1 ด้านการค้นพบความร่วมมือกันในการแก้ปัญหาให้เป็นไปตามเป้าหมาย
- 2.2 ด้านการระบุและอธิบายสิ่งที่ต้องทำให้เสร็จ
- 2.3 ด้านการวางแผนในการแก้ปัญหา
- 2.4 ด้านการตรวจสอบผลของการดำเนินงานและประเมินความสำเร็จของ

การแก้ปัญหา

สมรรถนะหลักที่ 3 การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม

- 3.1 ด้านการเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา
- 3.2 ด้านการอธิบายบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่ม
- 3.3 ด้านการทำตามกฎระเบียบของกลุ่มที่สร้างร่วมกัน
- 3.4 ด้านการให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของทีม

## 2. สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน เรื่อง พื้นที่ผิว

หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน เรื่อง พื้นที่ผิว ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือแบ่งออกเป็น 3 สมรรถนะหลัก ได้แก่ สมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน สมรรถนะการเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบกลุ่ม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 2.1 สมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน

ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับสมรรถนะการสร้างและรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน โดยแบ่งออกได้เป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิก 2) ด้านการสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา 3) ด้านการสื่อสารร่วมกันกับสมาชิกในการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหา และ 4) ด้านการตรวจสอบและแก้ไขความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกัน โดยแต่ละด้านมีรายละเอียดดังตาราง 16

ตาราง 16 แสดงจำนวนนักเรียนตามระดับสมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิว ในแต่ละด้าน

การวิเคราะห์ข้อมูล	จำนวนนักเรียน (ร้อยละ)		
	ต่ำ	กลาง	สูง
1) ด้านการค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิก	0 (0.00)	2 (10.00)	18 (90.00)
2) ด้านการสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา	0 (0.00)	12 (60.00)	8 (40.00)
3) ด้านการสื่อสารร่วมกันกับสมาชิกในการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหา	0 (0.00)	7 (35.00)	13 (65.00)
4) ด้านการตรวจสอบและแก้ไขความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกัน	0 (0.00)	7 (35.00)	13 (65.00)

จากตาราง 16 พบว่า โดยภาพรวมแล้วนักเรียนส่วนใหญ่มีระดับสมรรถนะการสร้างและรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันหลังการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับสูง และเมื่อพิจารณาสมรรถนะการสร้างและรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันในแต่ละด้าน พบว่า ด้านการค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิกของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 90.00 ด้านการสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาอยู่ในระดับกลาง คิดเป็นร้อยละ 60.00 ด้านการสื่อสาร

ร่วมกันกับสมาชิกในการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 65.00 และด้านการตรวจสอบและแก้ไขความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกันอยู่ในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 65.00 โดยมีรายละเอียดแต่ละด้าน ดังนี้

### 2.1.1 ด้านการค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิก

จากคำตอบของนักเรียนที่อยู่ในระดับกลาง พบว่า นักเรียนสามารถเลือกหน้าที่ได้ให้กับสมาชิกได้ แต่ไม่ระบุเหตุผลในการเลือกที่เหมาะสมกับบริบทและสถานการณ์ ดังตัวอย่างคำตอบต่อไปนี้

...หนึ่ง ทำหน้าที่ ทากาว

สอง ทำหน้าที่ ทาสี

สาม ทำหน้าที่ พับหมวก

สี่ ทำหน้าที่ ร้อยพวงกุญแจ

(นักเรียนคนที่ 9, แบบวัดสมรรถนะข้อที่ 3.1, 20 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนคนที่ 9 จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีระดับการค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิกอยู่ในระดับกลาง เนื่องจากนักเรียนสามารถระบุหน้าที่ของสมาชิกได้เพียงอย่างเดียว ไม่สามารถให้เหตุผลประกอบได้

...หนึ่ง ทำหน้าที่ ทากาว เพราะ ถนัดงานเชื่อม

สอง ทำหน้าที่ ทาสี เพราะ ถนัดงานศิลปะ การระบายสี

สาม ทำหน้าที่ พับหมวก เพราะ ถนัดงานจับจีบผ้า

สี่ ทำหน้าที่ ร้อยพวงกุญแจ เพราะ ถนัดงานเย็บปักถักร้อย

(นักเรียนคนที่ 10, แบบวัดสมรรถนะข้อที่ 3.1, 20 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนคนที่ 10 จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีระดับการค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิกอยู่ในระดับสูง เนื่องจากนักเรียนสามารถระบุหน้าที่ของสมาชิกได้ และสามารถให้เหตุผลประกอบได้อย่างเหมาะสมกับบริบทและสถานการณ์

### 2.1.2 ด้านการสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา

จากคำตอบของนักเรียนที่อยู่ในระดับกลาง พบว่า นักเรียนสามารถแบ่งปันความรู้ความเข้าใจและมุมมองที่มีต่อปัญหาของตนเองกับกลุ่มที่สอดคล้องกับบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญได้บางส่วน ดังตัวอย่างคำตอบต่อไปนี้

...เราควรซื้อสีโปสเตอร์สีขาว 23 กระปุก และสีฟ้า 8 กระปุก

(นักเรียนคนที่ 1, แบบวัดสมรรถนะข้อที่ 3.3, 20 กุมภาพันธ์ 2562)

...ต้องใช้สีขาวอย่างน้อย 23 กระปุก และสีฟ้าอย่างน้อย 8 กระปุก

(นักเรียนคนที่ 7, แบบวัดสมรรถนะข้อที่ 3.3, 20 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนคนที่ 1 และ 7 จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีระดับการสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาอยู่ในระดับกลาง เนื่องจากนักเรียนสามารถระบุความเข้าใจของตนเองต่อสถานการณ์ได้เพียงอย่างเดียว ไม่ได้แสดงผลประกอบ

...เพื่อความคุ้มค่าที่สุด เราควรซื้อสีโปสเตอร์ให้พอดีต่อการใช้ โดยควรซื้อสีขาว 23 กระปุก และสีฟ้า 8 กระปุก ถ้าซื้อมากกว่านี้ก็ไม่พอใช้ แต่ถ้าซื้อมากกว่านี้ก็จะสิ้นเปลือง

(นักเรียนคนที่ 11, แบบวัดสมรรถนะข้อที่ 3.3, 20 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนคนที่ 11 จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีระดับการสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาอยู่ในระดับสูง เนื่องจากนักเรียนสามารถระบุความเข้าใจของตนเองต่อสถานการณ์ได้ และสามารถแสดงผลประกอบที่สมเหตุสมผล

### 2.1.3 ด้านการสื่อสารร่วมกันกับสมาชิกในการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหา

จากคำตอบของนักเรียนที่อยู่ในระดับกลาง พบว่า นักเรียนสามารถเลือกเหตุผลที่เหมาะสมอันเกิดจากการสื่อสารร่วมกัน หรือจากบทสนทนาให้สอดคล้องกับบริบทและสถานการณ์ได้ ดังตัวอย่างคำตอบต่อไปนี้

ถ้ากลุ่มนักเรียนต้องการทำกิจกรรมแล้วขายได้ราคามากที่สุด นักเรียนจะเลือกความคิด  
เพราะเหตุใด

เพื่อทราบราคา 200-162 = 38 บาท คิดเป็นพื้นที่ 95,000 ตร.ซม.

• โคมขนาดเล็ก = 14,522.5 ตร.ซม.  
ค่าพื้นที่โคมเล็ก =  $95,000 \div 14,522.5 = 6.5 = 6.5$  นิ้ว

• โคมขนาดใหญ่ = 25,826.5 ตร.ซม.  
ค่าพื้นที่โคมเล็ก =  $95,000 \div 25,826.5 = 3.6 = 3.6$  นิ้ว

ดังนั้น เลือกโคมขนาดเล็กเพราะ ได้ประโยชน์

(นักเรียนคนที่ 1, แบบวัดสมรรถนะข้อที่ 2.3, 20 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนคนที่ 1 จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีระดับการ  
สื่อสารร่วมกันกับสมาชิกในการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหาอยู่ในระดับกลาง เนื่องจากนักเรียน  
สามารถเลือกแนวคิดของคนในกลุ่มจากการสื่อสารร่วมกัน แต่ให้เหตุผลที่ไม่ถูกต้องหรือไม่ชัดเจน

ถ้ากลุ่มนักเรียนต้องการทำกิจกรรมแล้วขายได้ราคามากที่สุด นักเรียนจะเลือกความคิดของใคร  
เพราะเหตุใด

เพื่อทราบราคา 200-162 = 38 บาท คิดเป็นพื้นที่ 95,000 ตร.ซม.

โคมขนาดเล็ก = 14,522.5 ตร.ซม.  
ค่าพื้นที่โคมเล็ก =  $95,000 \div 14,522.5 = 6.5 = 6.5$  นิ้ว

โคมขนาดใหญ่ = 25,826.5 ตร.ซม.  
ค่าพื้นที่โคมเล็ก =  $95,000 \div 25,826.5 = 3.6 = 3.6$  นิ้ว

ดังนั้น เลือกโคมขนาดเล็ก เพราะ โคมขนาดเล็กได้พื้นที่ต่อโคมขนาดใหญ่

(นักเรียนคนที่ 4, แบบวัดสมรรถนะข้อที่ 2.3, 20 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนคนที่ 4 จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีระดับการ  
สื่อสารร่วมกันกับสมาชิกในการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง เนื่องจากนักเรียนสามารถ  
เลือกแนวคิดของคนในกลุ่มจากการสื่อสารร่วมกัน และสามารถให้เหตุผลประกอบที่สมเหตุสมผล

#### 2.1.4 ด้านการตรวจสอบและแก้ไขความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกัน

จากคำตอบของนักเรียนที่อยู่ในระดับกลาง พบว่า นักเรียนสามารถ  
ตรวจสอบความผิดพลาดหรือความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการสื่อสารหรือการแบ่งปันความ  
เข้าใจร่วมกันและมีความสอดคล้องกับบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญบางส่วน ดังตัวอย่างคำตอบ  
ต่อไปนี้

...ความคิดของทุกคนถูก แต่ความคิดของ เอก ผิด

(นักเรียนคนที่ 9, แบบวัดสมรรถนะข้อที่ 1.3, 20 กุมภาพันธ์ 2562)

...นายเอก กล่าวผิด

(นักเรียนคนที่ 19, แบบวัดสมรรถนะข้อที่ 1.3, 20 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนคนที่ 9 และ 19 จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีระดับการตรวจสอบและแก้ไขความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกันอยู่ในระดับกลาง เนื่องจากนักเรียนสามารถตรวจสอบข้อมูลและระบุส่วนที่ถูกต้องหรือส่วนที่ผิดได้เพียงอย่างเดียว แต่ไม่ได้ระบุเหตุผลที่สอดคล้องหรือแก้ไขข้อความที่ผิดให้ถูกต้อง

...ทุกคนกล่าวถูกต้อง ยกเว้น เอก กล่าวผิด เพราะต้องทาสีให้ได้วันละ 85.7

ตารางเมตร งานถึงจะเสร็จ

(นักเรียนคนที่ 4, แบบวัดสมรรถนะข้อที่ 1.3, 20 กุมภาพันธ์ 2562)

...ต้องแก้ไขความคิดของ เอก เพราะ ต้องทาสีวันละ 85.7 ตารางเมตร ดังนั้น ต้องทาสีอย่างน้อยวันละ 85.7 ตารางเมตร หรือ อย่างน้อย 86 ตารางเมตรก็ได้

(นักเรียนคนที่ 20, แบบวัดสมรรถนะข้อที่ 1.3, 20 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนคนที่ 4 และ 20 จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีระดับการตรวจสอบและแก้ไขความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกันอยู่ในระดับสูง เนื่องจากนักเรียนสามารถตรวจสอบข้อมูลและระบุส่วนที่ถูกต้องหรือส่วนที่ผิดได้ พร้อมระบุเหตุผลที่สอดคล้องหรือแก้ไขข้อความที่ผิดให้ถูกต้องได้

## 2.2 สมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา

ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับสมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาโดยแบ่งออกได้เป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการค้นพบความร่วมมือกันในการแก้ปัญหาให้เป็นไปตามเป้าหมาย 2) ด้านการระบุและอธิบายสิ่งที่ต้องทำให้เสร็จ 3) ด้านการวางแผนในการแก้ปัญหา และ 4) ด้านการตรวจสอบผลของการดำเนินงานและประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหา โดยแต่ละด้านมีรายละเอียด ดังตาราง 17

ตาราง 17 แสดงจำนวนนักเรียนตามระดับสมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิว ในแต่ละด้าน

การวิเคราะห์ข้อมูล	จำนวนนักเรียน (ร้อยละ)		
	ต่ำ	กลาง	สูง
1) ด้านการค้นพบความร่วมมือกันในการแก้ปัญหาให้เป็นไปตามเป้าหมาย	0 (0.00)	2 (10.00)	18 (90.00)
2) ด้านการระบุและอธิบายสิ่งที่ต้องทำให้เสร็จ	0 (0.00)	4 (20.00)	16 (80.00)
3) ด้านการวางแผนในการแก้ปัญหา	0 (0.00)	6 (30.00)	14 (70.00)
4) ด้านการตรวจสอบผลของการดำเนินงานและประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหา	0 (0.00)	0 (0.00)	20 (100.00)

จากตาราง 17 พบว่า โดยภาพรวมแล้วนักเรียนส่วนใหญ่มีระดับสมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาหลังการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับสูง และเมื่อพิจารณาสมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาในแต่ละด้าน พบว่า ด้านการค้นพบความร่วมมือกันในการแก้ปัญหาให้เป็นไปตามเป้าหมาย อยู่ในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 90.00 ด้านการระบุและอธิบายสิ่งที่ต้องทำให้เสร็จอยู่ในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 80.00 ด้านการวางแผนในการแก้ปัญหา อยู่ในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 70.00 และด้านการตรวจสอบผลของการดำเนินงานและประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 100.00 โดยมีรายละเอียดแต่ละด้าน ดังนี้

#### 2.1.1 ด้านการค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิก

จากคำตอบของนักเรียนที่อยู่ในระดับกลาง พบว่า นักเรียนสามารถกำหนดเป้าหมายในการแก้ปัญหาและวางแผนในการแก้ปัญหาผ่านการร่วมมือภายในกลุ่มที่มีความสามารถสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญบางส่วน ดังตัวอย่างคำตอบต่อไปนี้

...ทุกคนควรทำหน้าที่ของตนเองให้ดีที่สุด เพื่อช่วยให้งานเสร็จได้ตามเป้าหมาย  
(นักเรียนคนที่ 10, แบบวัดสมรรถนะข้อที่ 3.2, 20 กุมภาพันธ์ 2562)

...ปฏิบัติตามหน้าที่ที่ตนเองได้รับมอบหมาย แล้วจึงนำงานของทุกคนมารวมกันให้ได้ถูกต้องหิมะ 10 ตัว ก็ถือว่างานบรรลุเป้าหมาย  
(นักเรียนคนที่ 13, แบบวัดสมรรถนะข้อที่ 3.2, 20 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนคนที่ 10 และ 13 จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีระดับการค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิกอยู่ในระดับกลาง เนื่องจากนักเรียนทราบว่าการทำงานช่วยกันในหน้าที่ของตนเองจะสามารถสำเร็จตามเป้าหมายได้เพียงเท่านั้น แต่ไม่ได้ระบุนายละเอียดหรือวางแผนในการแก้ปัญหาผ่านการร่วมมือกันของสมาชิก

...ให้ทุกคนทำตามหน้าที่ของตนเอง โดยเรียงลำดับการทำงาน ดังนี้

1. ให้ สอง ทาสีตัวและหัวของตุ๊กตาหิมะทิ้งไว้ก่อน
2. ให้ สาม พับหมวกของตุ๊กตาหิมะทิ้งไว้ก่อน
3. ให้ หนึ่ง นำตัว หัว และหมวกของตุ๊กตาหิมะมาทากาวติดกัน
4. ให้ สี่ นำตุ๊กตาที่ทากาวแล้วมาร้อยพวงกุญแจ

เสร็จสมบูรณ์

(นักเรียนคนที่ 4, แบบวัดสมรรถนะข้อที่ 3.2, 20 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนคนที่ 4 จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีระดับการค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิกอยู่ในระดับสูง เนื่องจากนักเรียนทราบว่าการทำงานช่วยกันในหน้าที่ของตนเองจะสามารถสำเร็จตามเป้าหมายได้ และสามารถระบุนายละเอียดหรือวางแผนในการแก้ปัญหาผ่านการร่วมมือกันของสมาชิกได้โดยคำนึงถึงเงื่อนไขของปัญหา

### 2.2.2 ด้านการระบุและอธิบายสิ่งที่ต้องทำให้เสร็จ

จากคำตอบของนักเรียนที่อยู่ในระดับกลาง พบว่า นักเรียนสามารถระบุแนวทางการแก้ปัญหาได้และมีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญได้บางส่วน ดังตัวอย่างคำตอบต่อไปนี้

...ต้องทาสีผนัง ทั้งหมด 600 ตารางเมตร

และต้องมุงหลังคา ทั้งหมด 260 ตารางเมตร

(นักเรียนคนที่ 1, แบบวัดสมรรถนะข้อที่ 1.2, 20 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนคนที่ 1 จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีระดับการระบุและอธิบายสิ่งที่ต้องทำให้เสร็จอยู่ในระดับกลาง เนื่องจากนักเรียนสามารถระบุสิ่งที่ต้องทำให้เสร็จได้เพียงบางส่วน แต่ไม่ได้อธิบายรายละเอียดของสิ่งที่ต้องทำ



... 1. ช่างทาสีต้องทาสีผนัง ทั้งหมด 600 ตารางเมตร

ฉะนั้นต้องซื้อสี  $600/50 = 12$  แกลลอน

2. ช่างปูกระเบื้องและต้องมุงกระเบื้องหลังคา ทั้งหมด 260 ตารางเมตร

ฉะนั้นต้องซื้อกระเบื้อง  $260/10 = 26$  แพ็ค

(นักเรียนคนที่ 4, แบบวัดสมรรถนะข้อที่ 1.2, 20 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนคนที่ 4 จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีระดับการระบุและอธิบายสิ่งที่ต้องทำให้เสร็จอยู่ในระดับสูง เนื่องจากนักเรียนสามารถระบุและอธิบายสิ่งที่ต้องทำให้เสร็จอันจะนำไปสู่การบรรลุความสำเร็จในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านการร่วมมือกันในกลุ่มและมีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ได้

### 2.2.3 ด้านการวางแผนในการแก้ปัญหา

จากคำตอบของนักเรียนที่อยู่ในระดับกลาง พบว่า นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้และมีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญบางส่วน ดังตัวอย่างคำตอบต่อไปนี้

• ก.ค.ท. 10 ไร่ =  $14,522.5 \times 10$   
 $= 145,225$  ตร.จ.

๑) ไร่ =  $258,265 \times 10$   
 $= 2,582,650$  ตร.จ.

ต้นทุน  $(145,225 + 2,582,650) \div 2500 = 1,061.4$  บาท

(นักเรียนคนที่ 6, แบบวัดสมรรถนะข้อที่ 2.2, 20 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนคนที่ 6 จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีระดับการวางแผนในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับกลาง เนื่องจากนักเรียนสามารถวางแผนในการแก้ปัญหาได้แต่มีผิดพลาดในการคำนวณหรือกระบวนการคิด เพราะกระดาษต้องคิดเต็มแผ่น

2.2 นักเรียนนำเงินลงทุนทั้งหมดไปซื้ออุปกรณ์และกระดาษขนาด 50 x 50 เซนติเมตร (2,500 ตร.ซม.) จำนวน 200 แผ่น มาผลิตคอมพิวเตอร์ขนาดละ 10 อัน จะต้องใช้กระดาษทั้งหมดกี่แผ่นให้ประหยัดที่สุด

$$\begin{aligned} \text{คอมพิวเตอร์ 10 อัน} &= 14,522.5 \times 10 \\ &= 145,225 \text{ ตร.ซม.} \\ \text{คอมพิวเตอร์ใหญ่ 10 อัน} &= 25826.5 \times 10 \\ &= 258,265 \text{ ตร.ซม.} \\ \text{ดังนั้น } 145,225 + 258,265 &= 403,490 \text{ ตร.ซม.} \end{aligned}$$

นักเรียน 18 คน ใช้กระดาษ 403,490 ตร.ซม. = 2,500 = 162 แผ่น

(นักเรียนคนที่ 18, แบบวัดสมรรถนะข้อที่ 2.2, 20 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนคนที่ 18 จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีระดับการวางแผนในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง เนื่องจากนักเรียนสามารถวางแผนในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ครบถ้วน และมีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์

#### 2.2.4 ด้านการตรวจสอบผลของการดำเนินงานและประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหา

จากคำตอบของนักเรียนที่อยู่ในระดับสูง พบว่า นักเรียนสามารถตรวจสอบผลจากการดำเนินการแก้ปัญหาและประเมินความสำเร็จของวิธีการแก้ปัญหากลุ่มได้อย่างเหมาะสมและมีความสอดคล้องกับบริบทและสถานการณ์ ดังตัวอย่างคำตอบต่อไปนี้

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่วงกลม} &= \pi r^2 \\ &= \pi (3.14)(3)(3) \\ &= 113.04 \text{ ตร.ซม.} \\ \text{ตัดไป 20 ลูก} \quad \text{ดังนั้นตัดไปทั้งหมด } &113.04 \times 20 \\ &= 2,260.8 \text{ ตร.ซม.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ทึบ} &= \pi r^2 + \pi r l \\ &= (3.14 \times 3 \times 3) + (3.14 \times 3 \times 5) \\ &= 75.36 \text{ ตร.ซม.} \end{aligned}$$

ตัดไป 10 ชิ้น ดังนั้นตัดไปทั้งหมด  $75.36 \times 10 = 753.6 \text{ ตร.ซม.}$

$$\begin{aligned} a^2 &= 3^2 + 4^2 \\ a^2 &= 9 + 16 \\ \sqrt{a^2} &= \sqrt{25} \\ a &= 5 \end{aligned}$$

(นักเรียนคนที่ 11, แบบวัดสมรรถนะข้อที่ 3.4, 20 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนคนที่ 11 จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีระดับการตรวจสอบผลของการดำเนินงานและประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง เนื่องจากนักเรียนสามารถระบุการดำเนินการเพื่อตรวจสอบและประเมินความสำเร็จของวิธีการแก้ปัญหากลุ่มได้

### 2.3 สมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม

ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม โดยแบ่งออกได้เป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา 2) ด้านการอธิบายบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่ม 3) ด้านการทำตามกฎระเบียบของกลุ่มที่สร้างร่วมกัน และ 4) ด้านการให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของทีม โดยแต่ละด้านมีรายละเอียด ดังตาราง 18

ตาราง 18 แสดงจำนวนนักเรียนตามระดับสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิว ในแต่ละด้าน

การวิเคราะห์ข้อมูล	จำนวนนักเรียน (ร้อยละ)		
	ต่ำ	กลาง	สูง
1) ด้านการเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา	0 (0.00)	2 (10.00)	18 (90.00)
2) ด้านการอธิบายบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่ม	0 (0.00)	2 (10.00)	18 (90.00)
3) ด้านการทำตามกฎระเบียบของกลุ่มที่สร้างร่วมกัน	0 (0.00)	5 (25.00)	15 (75.00)
4) ด้านการให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของทีม	0 (0.00)	11 (55.00)	9 (45.00)

จากตาราง 18 พบว่า โดยภาพรวมแล้วนักเรียนส่วนใหญ่มีระดับสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มหลังการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับสูง และเมื่อพิจารณาสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มในแต่ละด้าน พบว่า ด้านการเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 90.00 ด้านการอธิบายบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่มอยู่ในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 90.00 ด้านการทำตามกฎระเบียบของกลุ่มที่สร้างร่วมกันอยู่ในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 75.00 และด้านการให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของทีมอยู่ในระดับกลาง คิดเป็นร้อยละ 55.00 โดยมีรายละเอียดแต่ละด้าน ดังนี้

#### 2.3.1 ด้านการเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา

จากคำตอบของนักเรียนที่อยู่ในระดับกลาง พบว่า นักเรียนสามารถระบุหน้าที่การทำงานของตนเองและสมาชิกภายใต้ความแตกต่างของสมาชิกบางคนได้ ดังตัวอย่างคำตอบต่อไปนี้

...เอ ทำหน้าที่ เหลาไม้  
 บี ทำหน้าที่ ตัดตะเกียงชนวน  
 ซี ทำหน้าที่ ตัดกระดาษ  
 นักเรียน ทำหน้าที่ ตัดกระดาษ

(นักเรียนคนที่ 2, แบบวัดสมรรถนะข้อที่ 2.1, 20 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนคนที่ 2 จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีระดับการเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับกลาง เนื่องจากนักเรียนสามารถระบุบทบาทหน้าที่ตามความเข้าใจของตนเอง

.... ให้ เอ ทำหน้าที่ เหลาไม้ เพราะ ใช้มีดเป็น  
 ให้ บี ทำหน้าที่ ตัดตะเกียงชนวน เพราะ สามารถตัดลวดทำชนวนได้  
 ให้ ซี ทำหน้าที่ ตัดกระดาษ เพราะ มีฝีมือปราณีต  
 ให้ ฉันทน์ ทำหน้าที่ ตัดกระดาษ เพราะ ใช้กรรไกรตัดกระดาษคล่องแคล่ว

(นักเรียนคนที่ 16, แบบวัดสมรรถนะข้อที่ 2.1, 20 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนคนที่ 16 จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีระดับการเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง เนื่องจากนักเรียนสามารถระบุบทบาทหน้าที่ตามความเข้าใจของตนเองได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และสามารถระบุเหตุผลประกอบได้

### 2.3.2 ด้านการอธิบายบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่ม

จากคำตอบของนักเรียนที่อยู่ในระดับกลาง พบว่า นักเรียนสามารถอธิบายบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่ม ดังตัวอย่างคำตอบต่อไปนี้

...เอก ทำหน้าที่ ทาสี และเป็นฝ่ายจัดซื้อ  
 โท ทำหน้าที่ ทาสี และเป็นฝ่ายการเงิน  
 ตรี ทำหน้าที่ มุงกระเบื้อง และเป็นฝ่ายออกแบบ  
 จัตวา ทำหน้าที่ มุงกระเบื้อง และเป็นฝ่ายตรวจสอบ

(นักเรียนคนที่ 10, แบบวัดสมรรถนะข้อที่ 1.2, 20 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนคนที่ 10 จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีระดับการอธิบายบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่มอยู่ในระดับกลาง เนื่องจากนักเรียนสามารถแบ่งบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่มได้เพียงอย่างเดียว ไม่ได้อธิบายบทบาทหน้าที่หรือแสดงผลประกอบ

...เอก ทำหน้าที่ ทาสีและฝ้ายจัดซื้อ เพราะสามารถนำศิลปะมาใช้ในการทาสีได้ และสามารถขับรถไปซื้อสีได้ด้วย

โท ทำหน้าที่ ทาสีและฝ้ายการเงิน เพราะสามารถปั้นผนังทาสีได้และคำนวณเงินได้คล่องแคล่ว

ตรี ทำหน้าที่ มุงกระเบื้องและฝ้ายออกแบบ เพราะนำวิธีการต่อเล็กมาใช้ในการมุงกระเบื้องได้และใช้ความคิดสร้างสรรค์มาออกแบบโครงสร้างอาคาร

จัตวา ทำหน้าที่ มุงกระเบื้องและฝ้ายตรวจสอบ เพราะใช้วิชาตัวเบาเข้ามาป็นได้หลังคาได้และมีความรอบคอบในการตรวจสอบงาน

(นักเรียนคนที่ 15, แบบวัดสมรรถนะข้อที่ 1.2, 20 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนคนที่ 15 จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีระดับการอธิบายบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่มอยู่ในระดับสูง เนื่องจากนักเรียนสามารถแบ่งบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่มได้ และสามารถอธิบายบทบาทหน้าที่หรือแสดงผลประกอบ

### 2.3.3 ด้านการทำตามกฎระเบียบของกลุ่มที่สร้างร่วมกัน

จากคำตอบของนักเรียนที่อยู่ในระดับกลาง พบว่า นักเรียนสามารถปฏิบัติตามหน้าที่ข้อตกลงของกลุ่มได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องต่อบทบาทและสถานการณ์ที่เผชิญดังตัวอย่างคำตอบต่อไปนี้

...ยอดขายโคม 1,780 บาท

ดังนั้นจึงต้องผลิตโคมขนาดกลางเพิ่ม 3 อัน  $3 \times 80 = 240$  บาท

เพื่อให้ได้กำไรมากกว่า 2,000 ตามเป้าหมาย

(นักเรียนคนที่ 14, แบบวัดสมรรถนะข้อที่ 2.4, 20 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนคนที่ 14 จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีระดับการทำตามกฎระเบียบของกลุ่มที่สร้างร่วมกันอยู่ในระดับกลาง เนื่องจากนักเรียนสามารถตัดสินใจในการปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่มได้อย่างถูกต้อง

...ชายโคมได้ 1,780 บาท และยังขาดอีก 220 บาท

ดังนั้น ต้องผลิตโคมขนาดใหญ่เพิ่มอีก 3 อัน  $3 \times 100 = 300$  บาท

(นักเรียนคนที่ 4, แบบวัดสมรรถนะข้อที่ 2.4, 20 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนคนที่ 4 จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีระดับการทำตามกฎระเบียบของกลุ่มที่สร้างร่วมกันอยู่ในระดับสูง เนื่องจากนักเรียนสามารถตัดสินใจเลือกวิธีการที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา เพื่อปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่ม

### 2.3.4 ด้านการให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของทีม

จากคำตอบของนักเรียนที่อยู่ในระดับกลาง พบว่า นักเรียนสามารถรายงานปัญหาอันเกิดจากการทำงานของตนเองและสมาชิกสามารถร่วมกันวางแผนหรือปรับเปลี่ยนหน้าที่การทำงานของตนเองและสมาชิกเมื่อเกิดปัญหาอุปสรรค ดังตัวอย่างคำตอบต่อไปนี้

...ผนังทั้งหมด 600 ตารางเมตร ต้องทาสีให้ได้วันละ  $600/5 = 120$  ตารางเมตร

หลังคาทั้งหมด 260 ตารางเมตร ต้องมุงให้ได้วันละ  $260/5 = 52$  ตารางเมตร

(นักเรียนคนที่ 12, แบบวัดสมรรถนะข้อที่ 1.4, 20 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนคนที่ 4 จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีระดับการให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของทีมอยู่ในระดับกลาง เนื่องจากนักเรียนสามารถระบุปัญหาที่ต้องแก้ไขและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงได้บางส่วน

...1. พื้นที่ผิวของผนังทั้งหมด 600 ตารางเมตร

ต้องทาสี  $600/5 = 120$  ตารางเมตร

มีช่างทาสี 2 คน ดังนั้น ต้องทาสีคนละ 60 ตารางเมตร/วัน

2. พื้นที่ผิวของหลังคาทั้งหมด 260 ตารางเมตร

ต้องมุงหลังคา  $260/5 = 52$  ตารางเมตร

มีช่างมุงกระเบื้อง 2 คน ดังนั้น ต้องมุงกระเบื้องคนละ 26 ตารางเมตร/วัน

(นักเรียนคนที่ 17, แบบวัดสมรรถนะข้อที่ 1.4, 20 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนคนที่ 17 จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีระดับการให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของทีมอยู่ในระดับสูง เนื่องจากนักเรียนสามารถระบุปัญหาที่ต้องแก้ไขและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงได้สมบูรณ์ เหมาะสมกับบริบทและสถานการณ์

จากผลการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือทั้ง 3 สมรรถนะ ได้แก่ สมรรถนะด้านการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน สมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบกลุ่ม ได้ผลการพัฒนา ดังตาราง 19

**ตาราง 19 แสดงผลระดับของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน**

การวิเคราะห์ข้อมูล	จำนวนนักเรียน (ร้อยละ)		
	ต่ำ	กลาง	สูง
<b>1. สมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน</b>			
1.1 ด้านการค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิก	0 (0.00)	2 (10.00)	18 (90.00)
1.2 ด้านการสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา	0 (0.00)	12 (60.00)	8 (40.00)
1.3 ด้านการสื่อสารร่วมกันกับสมาชิกในการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหา	0 (0.00)	7 (35.00)	13 (65.00)
1.4 ด้านการตรวจสอบและแก้ไขความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกัน	0 (0.00)	7 (35.00)	13 (65.00)
<b>2. สมรรถนะการเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา</b>			
2.1 ด้านการค้นพบความร่วมมือกันในการแก้ปัญหาให้เป็นไปตามเป้าหมาย	0 (0.00)	2 (10.00)	18 (90.00)
2.2 ด้านการระบุและอธิบายสิ่งที่ต้องทำให้เสร็จ	0 (0.00)	4 (20.00)	16 (80.00)
2.3 ด้านการวางแผนในการแก้ปัญหา	0 (0.00)	6 (30.00)	14 (70.00)
2.4 ด้านการตรวจสอบผลของการดำเนินงานและประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหา	0 (0.00)	0 (0.00)	20 (100.00)
<b>3. สมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม</b>			
3.1 ด้านการเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา	0 (0.00)	2 (10.00)	18 (90.00)
3.2 ด้านการอธิบายบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่ม	0 (0.00)	2 (10.00)	18 (90.00)
3.3 ด้านการทำตามกฎระเบียบของกลุ่มที่สร้างร่วมกัน	0 (0.00)	5 (25.00)	15 (75.00)
3.4 ด้านการให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของทีม	0 (0.00)	11 (55.00)	9 (45.00)

จากตาราง 19 พบว่า ผลการทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน นักเรียนส่วนใหญ่แสดงระดับสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือทั้ง 3 สมรรถนะหลักอยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาสมรรถนะย่อยในแต่ละด้าน พบว่า สมรรถนะย่อยทุกด้านอยู่ในระดับสูง ยกเว้นสมรรถนะด้านการสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา และด้านการให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของทีมอยู่ในระดับกลาง

ผลในระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานทั้ง 4 วงจรปฏิบัติการที่เก็บรวบรวมได้จากแบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และผลหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานที่เก็บรวบรวมจากแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ พบว่า ในระหว่างการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในสมรรถนะหลักที่ 1-3 อยู่ในระดับสูง และเมื่อเปรียบเทียบกับหลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในสมรรถนะหลักที่ 1-3 อยู่ในระดับสูงเช่นเดียวกัน ทั้งนี้มีสมรรถนะย่อยด้านการสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา และด้านการให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของทีมมีระดับสมรรถนะอยู่ในระดับกลาง อาจเนื่องมาจาก ในระหว่างการจัดการเรียนรู้ นักเรียนได้วิเคราะห์ปัญหาร่วมกันกับสมาชิกในกลุ่ม และถูกกระตุ้นด้วยคำถามจากผู้วิจัย จึงส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการสมรรถนะย่อยด้านการสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาสูงกว่า แต่ในขณะที่ทำแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ นักเรียนต้องวิเคราะห์ปัญหาด้วยตนเอง อีกทั้งเป็นปัญหาในสถานการณ์ที่ซับซ้อน อาจเกิดความสับสนและบกพร่องไป และในระหว่างการจัดการเรียนรู้เมื่อเล่นเกมกระดานจบแล้วสมาชิกกลุ่มจะร่วมกันประเมินความสำเร็จของกลุ่ม และอภิปรายเกี่ยวกับปัญหา แนวทางการแก้ไขปัญหา รวมทั้งการให้ข้อเสนอแนะและการปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของสมาชิกทุกคน จึงส่งผลให้สมรรถนะย่อยด้านการให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของทีมสูงกว่า แต่ในขณะที่ทำแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ นักเรียนต้องหาข้อผิดพลาดของปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งอาจทำให้มองข้ามปัญหาที่สำคัญไป หรือเขียนปัญหาได้ไม่ครอบคลุมถึงบทบาทหน้าที่ของสมาชิก อีกทั้ง ด้วยระยะเวลาในการทำแบบทดสอบมีจำกัดค่อนข้างส่งผลต่อการวิเคราะห์และแสดงความคิดเห็นในแบบทดสอบ ทำให้สมรรถนะย่อยทั้ง 2 ด้านนี้ มีสมรรถนะน้อยกว่าในระหว่างการจัดการเรียนรู้



## บทที่ 5

### บทสรุป

การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน (Board Game) ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ที่ส่งเสริมพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 และ 2) พัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน โดยผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัย ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผลการวิจัย
3. ข้อเสนอแนะ

### สรุปผลการวิจัย

การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน (Board Game) ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยแยกตามจุดประสงค์ของการวิจัยได้ 2 ข้อ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ที่ส่งเสริมพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนการจัดชั้นเรียน 2) ขั้นตอนอธิบายวิธีการเล่น 3) ขั้นตอนสาธิตการเล่น 4) ขั้นตอนปฏิบัติ และ 5) ขั้นตอนติดตามผล โดยมีรายละเอียดแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ดังนี้

#### ขั้นที่ 1 การจัดชั้นเรียน

ในขั้นนี้ก่อนการทำกิจกรรม ครูควรสร้างความสนใจให้นักเรียนด้วยกิจกรรมเตรียมความพร้อมสนุกๆ ในช่วงเวลาสั้นๆ เพื่อสร้างความสนใจและทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมมากขึ้น จากนั้น ครูต้องชี้แจงจุดประสงค์และรายละเอียดของการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานให้นักเรียนทราบ หลังจากนั้นให้ครูเป็นผู้จับกลุ่มนักเรียนเพื่อความยุติธรรม กลุ่มละ 5 คน โดยคละความสามารถ แล้วจึงให้กลุ่มที่จะทำการแข่งขันกันนั่งเป็นวงกลมเดียวกันล้อมรอบ

กระดานเกมที่ครูได้จัดเตรียมอุปกรณ์ไว้ ทั้งนี้ครูไม่ควรเรียกนักเรียนมารวมกลุ่มแล้วค่อยเตรียมอุปกรณ์ เพราะจะทำให้ความสนใจและความกระตือรือร้นของนักเรียนลดลง และสำหรับการจัดแข่งขันครั้งต่อไปครูควรจับให้กลุ่มที่ไม่เคยแข่งขันกัน ได้มาแข่งขันกัน เพื่อไม่ให้เกิดข้อได้เปรียบหรือเสียเปรียบซึ่งกันและกัน และเพื่อให้ทุกกลุ่มได้แข่งขันกันจนครบ โดยใช้วิธีการการไขว้กลุ่มหรือการจับฉลาก และครูอาจนำกิจกรรมเตรียมความพร้อมมาช่วยในการจัดชั้นเรียนให้ดูน่าสนใจมากขึ้น โดยเวลาในการจัดการเรียนรู้ในชั้นนี้ควรอยู่ระหว่าง 5-10 นาที

### ขั้นที่ 2 การอธิบายวิธีการเล่น

ในขั้นนี้ครูมีบทบาทสำคัญในการสอนวิธีการเล่นเกมให้นักเรียนเข้าใจด้วยการพูดอธิบาย ดังนั้นครูจึงต้องพูดให้ชัดถ้อยชัดคำ กะทัดรัด ไม่ซ้ำหรือเร็วจนเกินไป มีการซ้อมวิธีการพูดมาก่อน และสำหรับการอธิบายที่ดีนั้น ครูควรเขียนรูปแบบการเล่นอย่างคร่าวๆ ให้นักเรียนดูบนกระดาน จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจเกมนั้นๆ ได้ง่ายขึ้น หรือจัดทำคู่มือการเล่นเกมประกอบคำอธิบายก็ช่วยให้สะดวกและเข้าใจง่ายมากขึ้น ทั้งนี้เมื่ออธิบายวิธีการเล่นเกมให้นักเรียนเข้าใจจนแจ่มแจ้งแล้วควรทดสอบความเข้าใจอีกครั้งโดยให้นักเรียนซักถามหรือครูถามเองก็ได้ โดยเวลาในการจัดการเรียนรู้ในขั้นนี้ควรอยู่ระหว่าง 5-10 นาที

### ขั้นที่ 3 สาธิตการเล่น

นอกจากการอธิบายวิธีการเล่นแล้ว สำหรับบางเกมที่มีความยาก หรือมีกฎ กติกา มากๆ ซึ่งยากที่จะเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง ครูจะต้องทำการสาธิตการเล่นเพื่อเพิ่มเติมรายละเอียดของการเล่นเกมให้สมบูรณ์ โดยทำการสาธิตให้ทุกคนได้เห็นได้เข้าใจ การสาธิตอาจทำซ้ำๆ หรือสาธิตไปพร้อมกับคำอธิบาย (อีกครั้ง) ก็ได้ จะไม่ทำให้สับสน และหลังจากนั้นครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามและพูดคุยเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกันกับเพื่อนภายในกลุ่มได้ ซึ่งในขั้นนี้จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิด 1) สมรรถนะการสร้างและรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน ด้านการสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา 2) สมรรถนะการเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ด้านการระบุและอธิบายสิ่งที่ต้องทำให้เสร็จ และ 3) สมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม ด้านการอธิบายบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่ม โดยเวลาในการจัดการเรียนรู้ในขั้นนี้ควรอยู่ระหว่าง 10-15 นาที

### ขั้นที่ 4 การปฏิบัติ

ในขั้นนี้ครูจะให้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ร่วมกันกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม และวางแผนการเล่นก่อนที่จะลงเล่นในเกมจริง โดยการให้เล่นหรือปฏิบัตินั้นครูควรควบคุมเวลาพอสมควร ไม่น้อยหรือนานเกินไปจะทำให้เกิดความเบื่อหน่าย การปฏิบัตินี้ครูต้องดูแลอย่างใกล้ชิดให้ทุกคนได้เล่นกันโดยทั่วถึง เพื่อให้ให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้และแก้ปัญหาร่วมกัน ครูต้อง

ควบคุมการเล่นของนักเรียนให้เป็นไปตามกติกาให้มากที่สุด รวมไปถึงติดตามสังเกตพฤติกรรมการเล่นของนักเรียนและบันทึกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อนำไปใช้อภิปรายหลังการเล่น ซึ่งในขั้นนี้จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิด 1) สมรรถนะการสร้างและรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน ด้านการค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิก และด้านการสื่อสารร่วมกันกับสมาชิก ในการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหา 2) สมรรถนะการเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ด้านการค้นพบความร่วมมือกันในการแก้ปัญหาให้เป็นไปตามเป้าหมาย และด้านการวางแผนในการแก้ปัญหา และ 3) สมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม ด้านการเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา และด้านการทำตามกฎระเบียบของกลุ่มที่สร้างร่วมกัน โดยเวลาในการจัดการเรียนรู้ในขั้นนี้ควรอยู่ระหว่าง 30-45 นาที

#### ขั้นที่ 5 การติดตามผล

ในขั้นนี้ครูจะให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาที่พบในการเล่นเกมร่วมกับเพื่อน และหาแนวทางในการแก้ปัญหานั้นร่วมกัน นักเรียนจะได้มองเห็นปัญหาในมุมมองต่างๆ และแสดงความคิดเห็นเพื่อปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาและบทบาทหน้าที่ของตนเองและสมาชิกในกลุ่มให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งในขั้นนี้จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิด 1) สมรรถนะการสร้างและรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน ด้านการตรวจสอบและแก้ไขความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกัน 2) สมรรถนะการเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ด้านการตรวจสอบผลของการดำเนินงานและประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหา และ 3) สมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม ด้านการให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของทีม โดยเวลาในการจัดการเรียนรู้ในขั้นนี้ควรอยู่ระหว่าง 10-15 นาที

จากที่กล่าวมาข้างต้น แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานทั้งหมด 5 ขั้นตอนพบว่า สามารถพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนได้ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน มีประเด็นที่ควรเน้น ดังนี้

1. ก่อนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ครูผู้สอนควรวางแผนและเตรียมความรู้พื้นฐานของนักเรียนให้พร้อมก่อนการจัดการเรียนการสอน โดยสอนเนื้อหาในเรื่องที่เกี่ยวข้องให้ เพื่อให้นักเรียนได้นำความรู้นั้นไปใช้แก้ปัญหาในเกมได้อย่างมีคุณค่า และหากนักเรียนคนใดมีผลการประเมินด้านความรู้ต่ำ ครูควรจัดสอนซ่อมเสริมให้นักเรียนในช่วงที่มีเวลาว่าง เพื่อเสริมความรู้และแก้ไขมโนทัศน์ที่ถูกต้อง ให้นักเรียนทุกคนได้นำความรู้ไปใช้ร่วมกับเพื่อน ทำให้นักเรียนทุกคนเกิดการเรียนรู้ไปพร้อมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ครูผู้สอนควรสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ระหว่างการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้สามารถจัดการเรียนรู้และแก้ไขปัญหาที่พบในชั้นเรียนได้ทันที ทั้งนี้ครูผู้สอนควรเน้นและคำนึงถึง 1) การแบ่งกลุ่มนักเรียนแบบคละความสามารถ เพื่อให้ นักเรียนที่เก่งสามารถช่วยเหลือนักเรียนที่อ่อนกว่าได้ ทั้งนี้ ในการการจัดการเรียนรู้แต่ละวงจรปฏิบัติการ ควรให้นักเรียนได้อยู่กลุ่มเดิม เนื่องจากนักเรียนจะได้เห็นข้อดีและข้อผิดพลาดของตนเองและสมาชิกในกลุ่ม และช่วยกันส่งเสริมหรือแก้ไขข้อผิดพลาดให้ดีขึ้นจนงานประสบความสำเร็จ และ 2) การกระตุ้นนักเรียนให้เกิดความร่วมมือในกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม ครูผู้สอนควรชักนำให้นักเรียนเกิดความอยากเรียนรู้ร่วมกับเพื่อน กระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญและประโยชน์ของความร่วมมือ ครูช่วยสร้างบรรยากาศของการทำงานเป็นกลุ่มโดยการเข้าไปมีส่วนร่วมกับกลุ่ม ในช่วงแรก

3. หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ครูควรสรุปผลและสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ทันทีหลังเสร็จกิจกรรม และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ร่วมกับผู้ร่วมสะท้อน เพื่อให้ทราบปัญหาและอุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ ข้อดี ข้อควรปรับปรุง และแนวทางในการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในวงจรต่อไป

**2. เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน**

เมื่อนำผลการวิจัยในแต่ละวงจรปฏิบัติการจากแบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และผลการทดสอบจากแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ นำมาเทียบกับเกณฑ์การประเมินของ PISA 2015 พบว่า ระหว่างการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือใน 3 สมรรถนะหลัก เพิ่มขึ้นตามลำดับ เปลี่ยนจากระดับต่ำเป็นระดับสูงในแต่ละวงจรปฏิบัติการ ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ที่สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือทั้ง 3 สมรรถนะหลักอยู่ในระดับสูง ดังนี้

#### **สมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน**

หลังจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 4 วงจรปฏิบัติการ พบว่า นักเรียนมีการพัฒนาสมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันดีขึ้นตามลำดับ โดยหลังจบวงจรปฏิบัติการที่ 4 นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับสมรรถนะด้านการค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิก ด้านการสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา ด้านการสื่อสารร่วมกันกับสมาชิกในการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหา และด้านการตรวจสอบและแก้ไขความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาพร้อมกันอยู่ในระดับสูง กล่าวคือ นักเรียนสามารถร่วมกันระบุงองค์ความรู้ที่ได้จากการระดมความคิดร่วมกัน รู้และเข้าใจข้อมูลสำคัญ รวมทั้งจุดแข็งและจุดอ่อนที่เกี่ยวข้องกับงานในหน้าที่ของ

ตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่ม และสามารถสื่อสารให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันเพื่อทำให้เกิดการแก้ปัญหาที่บรรลุผลสำเร็จ ส่งผลให้ภาพรวมนักเรียนมีระดับสมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันในระดับสูง สอดคล้องกับผลคะแนนจากแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่นักเรียนร้อยละ 65.00 มีสมรรถนะอยู่ในระดับสูงเช่นเดียวกัน

#### **สมรรถนะการเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา**

หลังจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 4 วงจรปฏิบัติการ พบว่า นักเรียนมีการพัฒนาสมรรถนะการเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาดีขึ้นตามลำดับ โดยหลังจบวงจรปฏิบัติการที่ 4 นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับสมรรถนะด้านการค้นพบความร่วมมือกันในการแก้ปัญหาให้เป็นไปตามเป้าหมาย ด้านการระบุและอธิบายสิ่งที่ต้องทำให้เสร็จ ด้านการวางแผนในการแก้ปัญหา และด้านการตรวจสอบผลของการดำเนินงานและประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง กล่าวคือ นักเรียนสามารถเข้าใจปัญหาและร่วมกันระบุแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม มีการสร้างเป้าหมายของกลุ่มเพื่อความสำเร็จ มีการสื่อสารระหว่างการทำงานโดยการอธิบาย การอภิปราย การต่อรอง การให้เหตุผล และการโต้แย้ง เพื่อหาทางออกที่สร้างสรรค์หรือเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ส่งผลให้ภาพรวมของนักเรียนมีระดับสมรรถนะการเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาในระดับสูง สอดคล้องกับผลคะแนนจากแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่นักเรียนร้อยละ 85.00 มีสมรรถนะอยู่ในระดับสูงเช่นเดียวกัน

#### **สมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม**

หลังจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 4 วงจรปฏิบัติการ พบว่า นักเรียนมีการพัฒนาสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มดีขึ้นตามลำดับ โดยหลังจบวงจรปฏิบัติการที่ 4 นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับสมรรถนะด้านการเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหาด้านการอธิบายบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่ม ด้านการทำตามกฎระเบียบของกลุ่มที่สร้างร่วมกัน และด้านการให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของที่มีอยู่ในระดับสูง กล่าวคือ นักเรียนเข้าใจบทบาทหน้าที่ของของตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่ม มีการจัดการกลุ่มที่ดี และปรับโครงสร้างให้เข้ากับปัญหาที่เกิดขึ้น ปฏิบัติตามกฎระเบียบที่ร่วมกันสร้างขึ้น คอยตรวจสอบการทำงานตามโครงสร้างของกลุ่ม ตลอดจนการให้ข้อมูลสะท้อนกลับ และการสะท้อนผลปัญหา อุปสรรค และความสำเร็จในกระบวนการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ส่งผลให้ภาพรวมของนักเรียนมีระดับสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบกลุ่มในระดับสูง สอดคล้องกับผลคะแนนจากแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่นักเรียนร้อยละ 75.00 มีสมรรถนะอยู่ในระดับสูงเช่นเดียวกัน

หลังจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน เรื่อง พื้นที่ผิว ครบทั้ง 4 วงจร ปฏิบัติการแล้ว นักเรียนทำแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ โดยผลการประเมินพบว่า นักเรียนมีระดับสมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน สมรรถนะการเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบกลุ่มอยู่ในระดับสูง ซึ่งพบว่านักเรียนมีสมรรถนะการเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหามากที่สุด รองลงมา คือ สมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน และสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบกลุ่มตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับสมรรถนะที่นักเรียนแสดงออกมามากที่สุด คือ สมรรถนะการเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาในด้านการตรวจสอบผลของการดำเนินงานและประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหา ร้อยละ 100 และในทางกลับกันนักเรียนมีสมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันในด้านการสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา ร้อยละ 40 แต่ในภาพรวม พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่แสดงระดับสมรรถนะทั้ง 3 สมรรถนะอยู่ในระดับสูง

#### อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน (Board Game) ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลการวิจัยแยกตามจุดประสงค์ของการวิจัยได้ 2 ข้อ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ที่ส่งเสริมพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

จากการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 โดยการใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน พบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานสามารถพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือได้ โดยนักเรียนได้ปฏิบัติงานร่วมกันกับผู้อื่น ได้แสดงศักยภาพของตนเองผ่านกระบวนการทำงานเป็นทีมที่ต้องอาศัยการแบ่งปันความคิดและเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ซึ่งก่อให้เกิดบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ โดยนักเรียนสามารถแสดงความสามารถของตนเองได้อย่างมั่นใจ เนื่องจากนักเรียนมีพื้นที่ในการแสดงความคิดอย่างอิสระ เพื่อร่วมกันหาแนวที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับ ลัดกิน (Luckin, 2008) ที่กล่าวว่า การร่วมมือกันเป็นองค์ประกอบสำคัญในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เพราะการร่วมมือกันสามารถเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ได้ และริม ออลวอสมี่, เกล ฮอบกินส์ และ ปีเตอร์ บรันชฟีลด์ (Reem Al-Washmi, Gail Hopkins, & Peter Blanchfield, 2013) ที่กล่าวว่า

เด็กชอบมีปฏิสัมพันธ์และสื่อสารกันเพื่อแบ่งปันข้อมูลและขอคำแนะนำซึ่งกันและกัน ทำให้การแก้ปัญหาประสบความสำเร็จ

ในการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานมี 2 ลักษณะ คือ เล่นเพื่อเรียนรู้ หรือเรียนรู้เพื่อเล่น เช่นเดียวกับที่ผู้วิจัยใช้ในการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้เป็นการเรียนรู้เพื่อเล่น ดังนั้น ก่อนการเล่นเกมครูต้องเตรียมความรู้ของนักเรียนให้พร้อมก่อน โดยการจัดการเรียนการสอน เรื่อง พื้นที่ผิว และมีการทบทวนความรู้ก่อนเริ่มเล่นเกมเสมอ สอดคล้องกับ ทิฏฐิภัทรา สุดแก้ว (2554) ที่กล่าวว่า ครูควรมีการทบทวนความรู้เดิมและพยายามกระตุ้นให้นักเรียนได้ระลึกถึงความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาใหม่ด้วยวิธีการต่างๆ ซึ่งในแต่ละขั้นตอนมีแนวทางการจัดการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

### ขั้นตอนที่ 1 การจัดชั้นเรียน

ในขั้นนี้ครูจะต้องชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และอธิบายรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานให้นักเรียนเข้าใจและให้ความร่วมมือในการจับกลุ่มที่ครูเป็นผู้แบ่งกลุ่มให้ เพราะการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการทำงานร่วมกันของนักเรียนจำเป็นต้องมีการแบ่งกลุ่มที่เหมาะสม ซึ่งใน 1 กลุ่ม ควรประกอบไปด้วย นักเรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน ดังนั้น สิ่งสำคัญ คือ ลักษณะของกลุ่มที่ละความสามารถ เพื่อให้ทุกคนได้เกิดการเรียนรู้ไปพร้อมกัน นักเรียนที่เก่งสามารถช่วยเหลือนักเรียนที่อ่อนได้ (ปวีณา คงไชโย, 2554, น. 111) และสร้างปฏิสัมพันธ์ใหม่ๆ ที่ดีระหว่างนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ วนิดา ชมพูพงษ์ (2555, น. 609) ที่กล่าวว่า การเรียนเป็นกลุ่มโดยละความสามารถ เป็นการกระตุ้นนักเรียนด้วยการเสริมแรงทางบวก อันจะส่งผลให้นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน และทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จในที่สุด และสิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งที่จะส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันของนักเรียน คือการจัดห้องเรียนและที่นั่งที่เหมาะสมแก่การทำกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้ทุกคนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างทั่วถึง และสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างสะดวก (ทศนา แฉมมณี, 2557) ไม่มีใครนั่งหลบมุมหรือซ้อนกัน ทุกคนสามารถทำกิจกรรมด้วยการนั่งล้อมรอบเป็นวงกลมได้ เกิดความร่วมมือกัน นอกจากนี้แล้ว ครูควรมีกิจกรรมเตรียมความพร้อมนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นกิจกรรมสั้นๆ ที่สนุกสนานเพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียน ให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการทำกิจกรรม (กัญญารัตน์ โคจร, 2554, น. 10)

### ขั้นตอนที่ 2 การอธิบายวิธีการเล่น

ในขั้นนี้ครูต้องสอนวิธีการเล่นเกมให้นักเรียนเข้าใจ ซึ่งโดยพื้นฐานนักเรียนมีความสนใจในสิ่งใดสิ่งหนึ่งในช่วงเวลาสั้นๆ เกมที่สนุกจึงต้องสามารถอธิบายให้เข้าใจได้ภายใน 5-10 นาที (สถณี อาชวานันทกุล, 2559, น. 34-38) ดังนั้น ครูต้องอธิบายให้ชัดเจนรัดกุม ไม่ซ้ำหรือเร็วจนเกินไป และหากเป็นเกมที่มีรายละเอียดมากจำเป็นต้องมีคู่มือการเล่นประกอบด้วย เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายขึ้น ทั้งนี้ครูควรสร้างข้อตกลงร่วมกันในชั้นเรียนเพื่อให้เกิดความเรียบร้อย

และควบคุมชั้นเรียนได้ (ปาริชาติ ผาสุข, 2559, น. 112) เพราะในขณะที่ครูกำลังอธิบาย นักเรียนอาจจะความสนใจไปที่คู่มือหรืออุปกรณ์การเล่นเกมมากกว่าสนใจฟังการอธิบาย มีการพูดคุยกันหรือทำกิจกรรมอย่างอื่น ทำให้เกิดความวุ่นวายและไม่เข้าใจวิธีการเล่นเกมได้

### ขั้นตอนที่ 3 ขั้นการสาธิตการเล่น

ในขั้นนี้ครูสาธิตการเล่นเกมให้นักเรียนดู เพื่อย้ำความเข้าใจหลังจากขั้นตอนการอธิบายวิธีการเล่น นักเรียนจะได้สังเกตและวิเคราะห์เพื่อทำความเข้าใจสถานการณ์ในเกมว่า เกมมีรูปแบบการเล่นอย่างไร จากสถานการณ์มีปัญหอะไรที่ต้องแก้ไขหรือดำเนินการบ้าง ตัวละครมีใครบ้าง และแต่ละตัวละครต้องทำหน้าที่อะไรบ้าง เป็นการวิเคราะห์ปัญหาเบื้องต้นจากสถานการณ์ในเกม โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้พูดคุยในประเด็นดังกล่าว เพื่อแบ่งปันมุมมองและความเข้าใจต่อสถานการณ์ที่มีร่วมกัน ซึ่งเป็นการส่งเสริมสมรรถนะของนักเรียนด้านการสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา ด้านการระบุและอธิบายสิ่งที่ต้องทำให้เสร็จ และด้านการอธิบายบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่ม

### ขั้นตอนที่ 4 การปฏิบัติ

ในขั้นนี้นักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้ร่วมกันวางแผนการเล่นเกม โดยกระตุ้นให้นักเรียนระดมสมอง หาแนวทางการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ แล้วตัดสินใจเลือกแนวทางที่ดีที่สุดมาใช้แก้ปัญหา โดยคำนึงถึงเงื่อนไขและข้อจำกัดของปัญหาและสถานการณ์ ซึ่งสมาชิกทุกคนจะนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาของตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดการสื่อสารระหว่างกัน สามารถอภิปรายและโต้แย้งกันด้วยเหตุผล ยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ซึ่งสอดคล้องกับ บูหงา วชิระศักดิ์มิ่งคล (2555, น. 6-17) ที่กล่าวว่า การสื่อสารกันภายในกลุ่มเป็นหัวใจสำคัญของกระบวนการกลุ่ม เปรียบเสมือนสะพานเชื่อมคนในกลุ่มเข้าด้วยกัน ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดสมรรถนะด้านการสื่อสารร่วมกันกับสมาชิกในการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหา นอกจากนี้ นักเรียนต้องทำความเข้าใจในบทบาทหน้าที่ที่เหมาะสมของสมาชิกแต่ละคนในการดำเนินการแก้ปัญหาด้วย ซึ่งส่งเสริมให้นักเรียนเกิดสมรรถนะด้านการเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา ด้านการค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิก และด้านการค้นพบความร่วมมือกันในการแก้ปัญหาให้เป็นไปตามเป้าหมาย ซึ่งสอดคล้องกับ ทิศนา แชนมณี (2557) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถพึ่งพาอาศัยกันในการแก้ปัญหา เกิดความรับผิดชอบต่อหน้าที่และความสัมพันธ์ที่ดีต่อเพื่อนร่วมกลุ่มในการทำงานร่วมกัน ทำให้งานดำเนินไปอย่างมีระเบียบแบบแผนตามที่กลุ่มได้กำหนดไว้ร่วมกัน ทั้งนี้ นักเรียนทุกคนจะต้องเล่นเกมไปตามกติกาของเกม และกติกาของกลุ่มที่นักเรียนร่วมกันสร้างข้อตกลงที่ใช้เป็นพื้นที่ในการปฏิบัติร่วมกันของกลุ่ม เกิดการยอมรับซึ่งกันและกัน ไม่มีคำว่า ฉัน หรือ เธอ แต่ใช้คำว่า เรา เพื่อความสำเร็จในการแก้ปัญหาสูงสุดร่วมกัน สอดคล้องกับ



บุหงา วิชระศักดิ์มิ่งคล (2555, น. 6-17) ที่กล่าวว่า หลักการที่ทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จสูงสุดนั้นอยู่บนรากฐานของความเป็นประชาธิปไตยของสมาชิกที่มีการยอมรับซึ่งกันและกัน ให้เกียรติเห็นคุณค่าของกันและกัน ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดสมรรถนะด้านการทำตามกฎระเบียบของกลุ่มที่สร้างร่วมกัน

#### ขั้นตอนที่ 5 การติดตามผล

ในขั้นนี้นักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้ทราบผลแพ้ชนะจากการเล่นเกม นักเรียนจะต้องร่วมกันประเมินความสำเร็จของกลุ่มจากการแก้ปัญหาตามแนวทางของกลุ่มให้ได้ และอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาที่พบเจอว่ามีข้อดีหรือข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุงอย่างไร นักเรียนต้องพยายามวิเคราะห์ปัญหาจากสถานการณ์ในการเล่นร่วมกัน ซึ่งจะทำให้นักเรียนทราบจุดแข็ง จุดอ่อนของปัญหา หลังจากนั้นจึงร่วมกันระบุแนวทางในการแก้ปัญหาซึ่งจะเป็นแนวทางในการเล่นในครั้งต่อไป โดยปรับปรุงแนวทางหรือบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในการดำเนินงานให้พัฒนาขึ้นสอดคล้องกับ คิม, และฮานนาฟิน (Kim, & Hannafin, 2010) ที่กล่าวว่า การเสริมต่อการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสามารถระบุสิ่งที่ผิดพลาดและประเมินตนเองได้ ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดสมรรถนะด้านการตรวจสอบผลของการดำเนินงานและประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหา ด้านการตรวจสอบและแก้ไขความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกัน และด้านการให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของทีม

### 2. เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง พื้นที่ผิว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน

จากการวิจัย พบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานสามารถพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนได้ โดยนักเรียนได้แสดงให้เห็นถึงการมีพัฒนาการตลอดการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 วงจรปฏิบัติการ ตามลำดับ และจากการทดสอบสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีระดับสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในระดับสูงซึ่งประกอบด้วย 3 สมรรถนะหลัก ได้แก่ สมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน สมรรถนะการเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### สมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน

นักเรียนเกิดสมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันในการจัดการเรียนรู้ขั้นการสาธิตการเล่น การปฏิบัติ และการติดตามผล เนื่องจาก นักเรียนต้องพูดคุยเกี่ยวกับสถานการณ์ที่พบเจอให้เกิดความเข้าใจไปในทิศทางเดียวกัน เมื่อต้องเผชิญปัญหานักเรียนสามารถค้นพบความสามารถที่โดดเด่นของเพื่อนร่วมกลุ่มและกำหนดบทบาทหน้าที่ที่เหมาะสมได้จากการร่วม

พูดคุย ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการขับเคลื่อนงานให้ เป็นไปอย่างมีคุณภาพตรงตามศักยภาพของนักเรียน และมีความกล้าที่จะนำเสนอความคิดของตนเองที่เป็นประโยชน์ นำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน และยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกคนอื่น ทำให้เกิดบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ที่ดีและมีปฏิสัมพันธ์ อันดีระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม ส่งผลให้นักเรียนกล้าที่จะให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงความเข้าใจ ที่มีร่วมกัน โดยไม่เกิดความขัดแย้งหรือขุ่นเคืองกันภายหลัง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ลดาวัลย์ แย้มครวญ, และศุภกฤษฎี นิวัฒนากุล (2559) ที่กล่าวว่า สถานการณ์ปัญหาช่วยสนับสนุนให้นักเรียน เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน นำไปสู่การอภิปรายผล และร่วมกันสรุปแนวทางการแก้ปัญหา ที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ กำธร คงอรุณ (2559) ที่กล่าวว่า กระบวนการ แก้ปัญหาแบบกลุ่ม ต้องอาศัยการช่วยเหลือกันภายในกลุ่มในการเข้าใจปัญหา และต้องมีการสื่อสาร แบ่งปันความรู้ นำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างประสพผลสำเร็จ อย่างไรก็ตาม ยังพบว่านักเรียนสามารถ ระบุปัญหาได้เพียงบางส่วน โดยขาดการระบุเงื่อนไขจากสถานการณ์ปัญหา เช่น นักเรียนระบุปัญหา จากสถานการณ์ได้ แต่ไม่ได้ระบุวิธีการดำเนินงาน หรือระบุได้ไม่ครอบคลุม ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะ การจัดการเรียนรู้ไม่ได้เน้นองค์ความรู้เท่าที่ควร ผู้วิจัยควรส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายองค์ความรู้ ในการจัดการเรียนรู้ให้มากขึ้น

#### สมรรถนะการเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา

นักเรียนเกิดสมรรถนะการเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาในการจัดการ การเรียนรู้ ชั้นการสาธิตการเล่น การปฏิบัติ และการติดตามผล เนื่องจาก นักเรียนเห็นความสำคัญ ของการร่วมมือกันในการแก้ปัญหา สามารถปฏิบัติหน้าที่ของตนเองให้ดีที่สุดได้ ถึงแม้สมาชิกในกลุ่ม บางคนจะปฏิบัติหน้าที่ได้ไม่สมบูรณ์ แต่ทุกคนสามารถช่วยเหลือกันได้เป็นอย่างดี โดยร่วมกันระบุ รายละเอียดของงานที่แต่ละคนต้องทำให้เสร็จ เพื่อขับเคลื่อนการดำเนินงานกลุ่มให้ประสพผลสำเร็จ ผ่านการวางแผนร่วมกันอย่างรอบคอบ รวมไปถึงตรวจสอบผลของการดำเนินงานเป็นระยะๆ เพื่อประเมินความสำเร็จในการดำเนินงานของแต่ละคนและความสำเร็จในภาพรวมของกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จริญญาพงษ์ ชลสินธุ์ (2559) ที่กล่าวว่า นักเรียนสามารถออกแบบ ขั้นตอนในการดำเนินการแก้ปัญหาสอดคล้องต่อสถานการณ์ปัญหาที่เผชิญ สามารถระบุแนวทาง แก้ไขปัญหาอันเกิดจากความผิดพลาดที่เกิดจากการดำเนินการแก้ปัญหาของกลุ่มได้ และสอดคล้อง กับงานวิจัยของ Eseryel, et al. (2014) ที่กล่าวว่า แรงจูงใจในการมีส่วนร่วมของนักเรียนตลอดเวลา ที่เล่นเกมเป็นตัวกำหนดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน

#### สมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม

นักเรียนเกิดสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มในการจัดการเรียนรู้ ชั้นการสาธิตการเล่น การปฏิบัติ และการติดตามผล เนื่องจาก นักเรียนเข้าใจและอธิบายความ

แตกต่างกันบทบาทหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคน และสามารถปฏิบัติหน้าที่ของตนเองให้ดีที่สุดได้อีกทั้ง นักเรียนยังมีการสร้างข้อตกลงของกลุ่มเพื่อให้การปฏิบัติงานร่วมกันเป็นไปอย่างมีระบบราบรื่น สร้างความรู้สึกให้ทุกคนเข้าใจว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ทำงานของกลุ่มสำเร็จ นักเรียนจึงในการแสดงความคิดเห็นอย่างหลากหลาย ได้มีส่วนร่วมอย่างทั่วถึงและเกิดการเรียนรู้ไปพร้อมกัน หากพบประเด็นปัญหาที่จะมีการสรุป ตรวจสอบและอภิปรายร่วมกัน เพื่อประเมินความสำเร็จของกลุ่ม และให้ข้อเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของสมาชิกที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการดำเนินงานของกลุ่มให้เป็นไปอย่างมีคุณภาพต่อไป สอดคล้องกับ รักชน พุทธรังษี (2560) กล่าวว่า การที่นักเรียนได้สนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันหลังเสร็จกิจกรรม จะทำให้ได้ข้อสรุปและผลการประเมินความสำเร็จจากการทำกิจกรรม และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิมณิชา ทวีบท (2560) ที่กล่าวว่า นักเรียนให้ความสำคัญกับการทำตามข้อตกลงของกลุ่มในการปฏิบัติหน้าที่ และนักเรียนมีการแสดงความคิดเห็นของตนเองเกี่ยวกับการแก้ปัญหาให้กับกลุ่มอยู่เสมอด้วยการเข้าใจถึงการเป็นส่วนหนึ่งในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ให้ประสบความสำเร็จ อย่างไรก็ตาม ยังพบอีกว่านักเรียนบางคนไม่ได้แสดงความคิดเห็นเท่าที่ควร เช่น ในการให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของกลุ่ม นักเรียนเห็นด้วยและคล้อยตามความคิดเห็นและข้อตกลงของกลุ่มทุกประการ โดยไม่ได้แย้งหรือแสดงความคิดเห็นใดๆ อาจเป็นเพราะด้วยความเกรงใจและกลัวจะเกิดความขัดแย้ง นักเรียนจึงไม่กล้าให้ข้อเสนอแนะกับเพื่อน ครูจึงควรกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ส่งเสริมความเป็นประชาธิปไตยและการยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกันในกลุ่มมากขึ้น

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ควรเตรียมความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน เพื่อให้หรือนำความรู้ที่มีไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเนื่องจากนักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ควรจัดการสอนซ่อมเสริมความรู้ให้นักเรียนที่มีความสามารถอ่อน

1.2 ควรสร้างข้อตกลงร่วมกับนักเรียนให้ชัดเจน เพื่อควบคุมชั้นเรียนไม่ให้เกิดความวุ่นวายในการเล่นเกมกระดาน

1.3 เกมกระดานที่มีกติกาซับซ้อน และมีอุปกรณ์ในการเล่นจำนวนมาก ควรสร้างคู่มือการเล่นเกมกระดานไว้สำหรับให้นักเรียนได้ศึกษา

## 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

2.1 นอกเหนือไปจากการใช้เกมกระดานเพื่อทบทวนความรู้แล้ว ในการวิจัยครั้งต่อไปสามารถออกแบบและสร้างเกมกระดานที่ใช้ในการสร้างองค์ความรู้ของนักเรียนได้

2.2 ในระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน พบว่า นักเรียนได้แสดงสมรรถนะหลายด้านในการทำงานจนประสบความสำเร็จ ในการวิจัยครั้งต่อไปสามารถศึกษาและพัฒนาสมรรถนะเหล่านั้นได้ เช่น การเรียนรู้และนวัตกรรม ชีวิตและอาชีพ ซึ่งเป็นสมรรถนะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21

2.3 ผลการทดสอบสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน พบว่า นักเรียนแสดงสมรรถนะย่อยด้านการสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา และด้านการให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของที่มีอยู่ในระดับกลาง ในการวิจัยครั้งต่อไปสามารถศึกษาและต่อยอดสมรรถนะย่อยทั้งสองด้านนี้ได้

**บรรณานุกรม**

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2546). *คู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยสำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: กรุงเทพมหานคร.
- กอบกุล สรรพกิจจำนง. (2556). *การสอนโดยใช้สถานการณ์จำลองและเกม*. สืบค้น 30 ตุลาคม 2561, จาก [http://aminasangkhom.blogspot.com/2013/04/blog-post\\_978.html](http://aminasangkhom.blogspot.com/2013/04/blog-post_978.html)
- กัญญารัตน์ โคจร. (2554). *การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 1(2), 1-20.
- กัณธร คงอรุณ. (2559). *การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางของสะเต็มศึกษาผ่านกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต)*. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- เกียรติยศ จิตรโกศล. (2559). *การเสริมสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์ (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต)*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- จรรยาพงษ์ ชลสินธุ์. (2558). *การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ที่เน้นกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต)*. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- จันทวรรณ เทวรักษ์. (2556). *อิทธิพลของการจัดกิจกรรมสร้างสรรค์และเกมการศึกษาในวัย 4-6 ขวบ ที่มีต่อการเรียนรู้ภาษาไทยและคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ชูชีพ เยาวพัฒน์. (2540). *ประโยชน์ของเกม*. สืบค้น 26 ตุลาคม 2561, จาก <http://wichianthonthong.tripod.com/dataall/data5.htm>

- ฐิติพล ขำประดม. (2558). บอร์ดเกม ธุรกิจแนวใหม่ที่กำลังเติบโต. สืบค้น 27 ตุลาคม 2561, จาก <http://www.komchadluek.net/news/kom-kid/204681>
- ณัฐญา นาคะสันต์, และ ชวณัฐ นาคะสันต์. (2559). เกม: นวัตกรรมเพื่อการศึกษาเชิงสร้างสรรค์. *วารสารร่วมพฤษ มหาวิทยาลัยเกริก*, 34(3), 160-182.
- ทิฏฐิภัทรา สุดแก้ว. (2554). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ผ่านเครือข่ายทางสังคมออนไลน์ เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่น (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทศนา แหมมณี. (2557). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 18). กรุงเทพฯ: ด่านสุทธาการพิมพ์.
- ไทยรัฐออนไลน์. (3 มิถุนายน 2557). วิกฤตแรงงานขาดแคลน ทำให้เด็กไทยเรียนอาชีวะน้อยลง. สืบค้น 25 ตุลาคม 2561, จาก <https://www.thairath.co.th/content/426863>
- ธัญลักษณ์ ลิขานดำ. (2544). การคิดวิจารณ์ญาณของเด็กปฐมวัยที่เล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ธัญญา นวลละออง. (2558). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อสร้างเกมการเรียนรู้บนอุปกรณ์พกพา สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้ในหัวข้อเรื่อง ประวัติศาสตร์การสงครามไทย. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- บุหงา วชิระศักดิ์มงคล. (2555). พลวัตกลุ่ม: พื้นฐานการทำงานร่วมกัน. *วารสารราชพฤกษ์*, 10(2), 6-17.
- ประพัฒน์ ลักษณะพิสุทธิ์. (2530). *เกมพลศึกษา*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ประยูร จุลม่วง, และอังคณา ตุงคะสมิต. (2552). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เกมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์รายวิชาภูมิศาสตร์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 32(2), 57-64.
- ปวีณา คงไชโย. (2554). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ รูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) โดยใช้หนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ปาริชาติ ผาสุข. (2559). การพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง ระบบย่อยอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแบบ DEEPER Scaffolding Framework (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

- พรพิศ เกื้อนมนต์เชียร. (2542). การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการฝึกด้วยเกมที่ใช้คำถามต่างกัน (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิทยา โพธิ์ทอง. (2549). การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจทางการเรียน เรื่อง มาสร้างโลกสีเขียวกันเถอะ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการใช้เกมและเพลงประกอบการสอน (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิมพ์ฉิลา ทวีบท. (2560). การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ ด้วยรูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ไพเราะ พุ่มมัน. (2544). การพัฒนาคุณภาพนักเรียนก่อนประถมศึกษาสู่ผลงานทางวิชาการ. กรุงเทพฯ: แฉ่นแก้ว.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิชย์.
- เยาวพา เดชะคุปต์. (2542). กิจกรรมสำหรับเด็กก่อนวัยเรียน. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- รักชน พุทธรังสี. (2560). การประยุกต์ใช้บอร์ดเกมเพื่อพัฒนาทักษะสื่อสารการแสดง (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2556). วิจัยเชิงคุณภาพการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2542). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2542. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์การพิมพ์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2556). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2554 (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน.
- ลดาวัลย์ แย้มครวญ, และศุภกฤษฎี นิวัฒนากุล. (2559). The using of game-based learning for promote mathematics process skills of 6<sup>th</sup> grade students. วารสารวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร, 7(1), 33-41.
- ลักณะนา เสนิฤทธิ์. (2551). ผลการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาที่มีต่อพฤติกรรมทางสังคมของเด็กปฐมวัย (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.



- วนิดา ชมพูพงษ์. (2555). ผลการใช้ชุดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ เรื่อง ภูมิศาสตร์ประเทศไทยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล 4 (เขาวนปรีชาอุทิศ) (การค้นคว้าด้วยตนเองปริญญามหาบัณฑิต). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วรรณิษา บัวสุข. (2553). ความสามารถทางทฤษฎีของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษา (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วรรณิ วัจนสวัสดิ์. (2552). ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยด้วยกิจกรรมเกมการศึกษาตลอดโต (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วันชาติ เหมือนสน. (2546). เทคนิคการสอนเกม. สุพรรณบุรี: ฝ่ายวิชาการวิทยาลัยพลศึกษา.
- วัลนา ธรจักร. (2544). ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ด้วยกิจกรรมเกมการศึกษาประกอบการประเมินสภาพจริง (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศักดิ์ราช ขาดิขานานู. (2556). การพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับโปรแกรม Yenka science (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ศิริพร ทรัพย์ดี. (2552). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง คำประสม โดยใช้เกมกับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครู สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จังหวัดลพบุรี (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศโรดา ไชยชนะ. (2549). ผลของเกมบัตรภาพที่มีต่อความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนของเด็กปฐมวัย (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตปัตตานี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ: บทสรุปสำหรับผู้บริหาร. กรุงเทพฯ: ชัคเชสพับลิเคชัน.
- สมเดช บุญประจักษ์. (2550). เอกสารประกอบการสอนรายวิชาหลักการคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏพระนคร.

- สถณี อาชวานันทกุล. (2559). *Board game universe จักรวาลกระดานเดียว*. กรุงเทพฯ: แชลมอน.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2541). *แนวทางการประกันคุณภาพการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.
- สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ. (2556). *ประเภทวิชาอุตสาหกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 เล่มที่ 1*. กรุงเทพฯ: แผนกวิชาการพิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2558). *ชุดฝึกอบรมการยกระดับคุณภาพผู้เรียนสู่ความพร้อมในการประเมินระดับนานาชาติ (PISA)*. สืบค้น 27 ตุลาคม 2561, จาก <https://sites.google.com/a/hi-supervisory5.net/npt2/ngan-wad-laea-pramein-phi-kar-cadkar-suksa/pisa>
- สุนทร สันธพานนท์. (2552). *การจัดกระบวนการเรียนรู้ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- สุวิทย์ มูลคำ, และอรทัย มูลคำ. (2551). *20 วิธีการจัดการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สุวิมล ว่องวาณิช. (2557). *การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (พิมพ์ครั้งที่ 17)*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Care, E., & Griffin, P. (2014). An approach to assessment of collaborative problem solving. *Research and practice in technology enhances learning*, 9(3), 367-388.
- Chien-Hung Lai, Tsung-Po Lee, Bin-Shyan Jong, & Yen-The Hsia. (2014). *A research on applying game-based learning to enhance the participation of student*. Retrieved October 25, 2018, from [http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-94-007-5076-0\\_36](http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-94-007-5076-0_36)
- Elizabeth, N.T. (2011). *Learning with board games: Play for Performance*. Retrieved October 25, 2018, from [https://www.thelearningkey.com/pdf/Board\\_Games\\_TLKWhitePaper\\_May16\\_2011.pdf](https://www.thelearningkey.com/pdf/Board_Games_TLKWhitePaper_May16_2011.pdf)
- Eseryel, D., Law, V., Ifenthaler, D., Ge X., & Miller, R.B. (2014). *An investigation of the interrelationships between motivation, engagement, and complex problem solving in game-base learning*. N.P.: Educational Technology & Society.

- Gilman, J.D. (1976). In senior high school mathematics. *Teacher*, 69, 657-661.
- Hess, T.M., Strough, J., Lockenhoff, C.E. (2015). *Aging and decision making: Empirical and applied perspectives*. New York: Academic.
- Hesse, F., Care, E., Buder, J., Sassenberg, K., & Griffin, P. (2015). A framework for teachable collaborative problem solving skills. *Springer*, 37-56.
- Jessica, T. (2014). *Game-based learning: What it is, why it works, and where it's going*. Retrieved October 26, 2018, from [http://socialsciences.dadeschools.net/files/iCivics%20Leaders%20Institute/Game-based%20Learning\\_%20What%20it%20is,%20Why%20it%20Works,%20and%20Where%20it%27s%20Going.html](http://socialsciences.dadeschools.net/files/iCivics%20Leaders%20Institute/Game-based%20Learning_%20What%20it%20is,%20Why%20it%20Works,%20and%20Where%20it%27s%20Going.html)
- Jose, P., Zagal, & Jochen, R. (2006). Collaborative games: Lessons learned from board games. *Simulation & Gaming*, 37(1), 24-40.
- Kim, M.C., & Hannafin, M.J. (2011). Scaffolding problem solving in technology-enhanced learning environments (TELEs): Bridging research and theory with practice. *Computers & Education*, 56(2), 403-417.
- Luckin, R. (2008). The learner centric ecology of resources: a framework for using technology to scaffold learning. *Computer and Education*, 50(2), 449-462.
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2013). *PISA 2015 draft collaborative problem solving framework*. Paris: OECD.
- Pho, A., & Dinscore, A. (2015). *Game-based learning*. Retrieved October 26, 2018, from <http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org.acrl/files/content/aboutacrl/directoryofleadership/sections/is/iswebsite/projpubs/tipsandtrends/spring2015.pdf>
- Play On Board game Admin. (2016). *What is boardgame?*. Retrieved October 26, 2018, from <https://playonboardgame.wordpress.com/2016/04/19/what-is-boardgame-%E0%B8%9A%E0%B8%AD%E0%B8%A3%E0%B9%8C%E0%B8%94%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B8%A1%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/>
- Pollastri, A.R., Epstein, L.D., Heath, G.H., & Ablon, J.S. (2013). The collaborative problem solving approach: Outcome across settings. *Harvard Review of Psychiatry*, 1(4), 188-199.

- Reem, A.W., Gail, H., & Peter, B. (2013). *Investigating collaborative game to teach mathematics-based problem solving in the classroom*. UK: University of Nottingham.
- Reem, G., & Peter. (2015). *Investigating collaborative game to teach mathematics-based problem solving in the classroom*. N.P.: Conference paper at the university of ottingham.
- Rosen, & Foltz. (2014). *Assessing collaborative problem solving through automated technologies*. N.P.: Reseach and Practice in Technology Enhanced Learning.
- Seapig. (2558). *Thematic games*. Retrieved October 26, 2018, from <http://www.lomwong.com/?p=1662>
- Silverman, D. (2013). *How to learn board game design and development*. Retrieved October 30, 2018, from <http://gamedevelopment.tutsplus.com/articles/how-to-learn-board-gamedesign-and-development--gamedev-11607>
- Tinsman, B. (2008). *The game inventor's guidebook*. Garden City, NY: Morgan James.

**ภาคผนวก**

## ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมบูรณ์ นิยม  
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
2. ดร.วรินทร์ สุภาพ  
อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
3. นายวิรัตน์ วงศ์ษา  
ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ อำเภอเมือง  
จังหวัดเพชรบูรณ์

## ภาคผนวก ข ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รหัสวิชา 2000-1402 คณิตศาสตร์พื้นฐานอาชีพ

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง พื้นที่ผิว

เวลา 10 ชั่วโมง

เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม

เวลา 2 ชั่วโมง

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ครูผู้สอน นางสาวขวัญชนก ชมกลาง

#### สาระสำคัญ

ปริซึม คือ รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานทั้งสองเป็นรูปเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ ฐานทั้งสองอยู่ในระนาบที่ขนานกัน และด้านข้างแต่ละด้านเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

พื้นที่ผิวของปริซึม คือ พื้นที่ผิวทั้งหมดของปริซึม ประกอบด้วยพื้นที่ฐานส่วนหัวและท้ายรวมกับพื้นที่ผิวข้างซึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

$$\begin{aligned}\text{พื้นที่ผิวของปริซึม} &= \text{พื้นที่ฐาน} + \text{พื้นที่ผิวข้าง} \\ &= \text{พื้นที่ฐาน} + (\text{เส้นรอบรูปฐาน} \times \text{สูง})\end{aligned}$$

#### สมรรถนะรายวิชา

ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตร แก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ

#### สมรรถนะย่อย

นำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของรูปเรขาคณิตสามมิติไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้งานอาชีพ และใช้ในชีวิตประจำวัน

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถคำนวณหาพื้นที่ผิวของปริซึมได้
2. ด้านสมรรถนะและกระบวนการ (P) นักเรียนสามารถแก้ปัญหาแบบร่วมมือได้
3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน

## การจัดการเรียนรู้

### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)

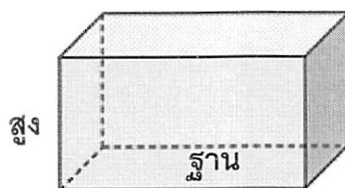
1. ครูทบทวนเกี่ยวกับรูปเรขาคณิตสามมิติ โดยนำรูปเรขาคณิตสามมิติแบบต่างๆ เช่น ปริซึม พีระมิด กรวย ทรงกระบอก ทรงกลม เป็นต้น มาให้นักเรียนดู และซักถามเกี่ยวกับลักษณะของแต่ละรูป



2. ครูทบทวนเกี่ยวกับลักษณะของปริซึม คือ รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานทั้งสองเป็นรูปเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ ฐานทั้งสองอยู่ในระนาบที่ขนานกัน และด้านข้างแต่ละด้านเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

โดยนำปริซึม ดังรูป มาให้นักเรียนสังเกตพร้อมตอบคำถาม

- พื้นที่ส่วนด้านบนและด้านล่าง เรียกว่าอะไร (พื้นที่ฐาน)
- พื้นที่ส่วนรอบๆ ด้าน เรียกว่าอะไร (พื้นที่ผิวข้าง)



3. ครูนำปริซึมลักษณะต่างๆ มาให้นักเรียนตอบคำถามตามลักษณะว่าแต่ละอัน คือ ปริซึมอะไร

- ปริซึมฐานสี่เหลี่ยม
- ปริซึมฐานสามเหลี่ยม
- ปริซึมฐานห้าเหลี่ยม
- ปริซึมฐานหกเหลี่ยม

(นักเรียนจะเรียกชื่อของปริซึมรูปแบบต่างๆ ตามลักษณะหน้าหรือฐาน)



4. ครูทบทวนสูตรการคำนวณหา พื้นที่ผิวของปริซึม คือ พื้นที่ผิวทั้งหมดของปริซึม ประกอบด้วย พื้นฐานรวมกับพื้นที่ผิวข้าง

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ผิวของปริซึม} &= \text{พื้นที่ฐาน} + \text{พื้นที่ผิวข้าง} \\ &= \text{พื้นที่ฐาน} + (\text{เส้นรอบรูปฐาน} \times \text{สูง}) \end{aligned}$$

พร้อมยกตัวอย่างการคำนวณหา พื้นที่ผิวของปริซึม ประกอบด้วย ตัวอย่าง

“จงหาพื้นที่ผิวของปริซึมสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีฐานยาวด้านละ 5 เซนติเมตร ความสูง 10 เซนติเมตร”

วิธีทำ เนื่องจาก พื้นที่ผิวข้างของปริซึม

$$= \text{ความยาวรอบฐาน} \times \text{ความสูง}$$

$$= (5 + 5 + 5 + 5) \times 10$$

$$= 20 \times 10$$

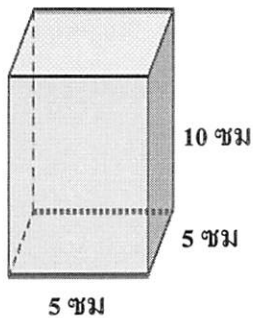
$$= 200 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

$$= \text{พื้นที่ผิวข้าง} + 2(\text{พื้นที่ฐาน})$$

$$= 200 + 2(5 \times 5)$$

$$= 200 + 50$$

$$= 250 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$



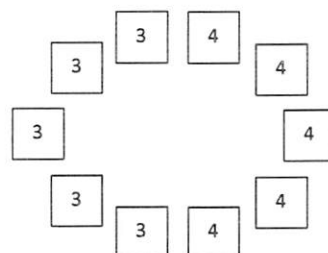
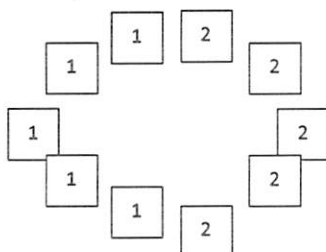
ดังนั้น พื้นที่ผิวของปริซึม

ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมกระดาน (Board Game) (1 ชั่วโมง 30 นาที)

5. ครูนำเกมกระดานมาใช้ในการจัดการเรียนรู้

### 5.1 การจัดชั้นเรียน (5 นาที)

ครูแบ่งนักเรียนเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยลดความสามารถ ให้นักเรียน กลุ่มที่ 1 และ 2 ให้นั่งล้อมรอบเป็นวงกลม ส่วนกลุ่มที่ 3 และ 4 ให้นั่งล้อมรอบเป็นวงกลมอีกวงหนึ่งในลักษณะดังรูป



## 5.2 การอธิบายวิธีการเล่น (10 นาที)

ครูบอกชื่อเกมกระดาน (เกม Painting) พร้อมชี้แจงรายละเอียดกติกาการเล่นให้นักเรียนทราบ ดังนี้

5.2.1 เกม Painting เป็นเกมที่มีลักษณะการเล่นเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ซึ่งต้องแข่งขันกับฝ่ายตรงข้ามเพื่อเก็บพื้นที่ทาสีให้ครบ และสะสมเงินรางวัลให้ได้มากที่สุด

5.2.2 ให้นักเรียนแบ่งหน้าที่กันตามบทบาทของตัวละคร ได้แก่ วิศวกร สถาปนิก ฝ่ายจัดซื้อ และช่างทาสี 2 คน ซึ่งตัวละครแต่ละตัวจะมีหน้าที่เฉพาะของตนเอง

5.2.3 เลือกภารกิจ 1 อย่าง นำไปหาพื้นที่ผิว พร้อมกับเขียนแสดงวิธีทำและคำตอบที่ถูกต้องลงในใบกิจกรรม และสำหรับพื้นที่ผิวที่คำนวณได้ จะใช้เป็นภารกิจหลักให้กลุ่มช่วยกันเก็บพื้นที่ทาสีให้ครบตามที่คำนวณได้

5.2.4 แต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผน และดำเนินการตามแผนที่วางไว้

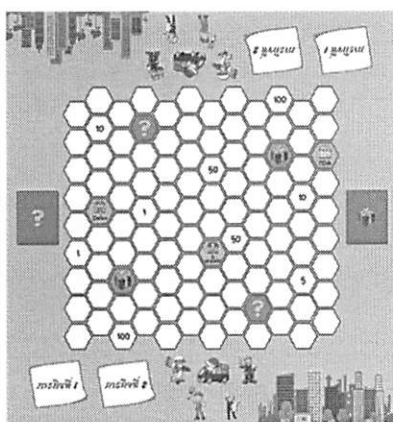
5.2.5 เกมจะจบลงเมื่อมีผู้ชนะเป็นฝ่ายที่สามารถเก็บพื้นที่ทาสีได้ครบก่อน หรือเมื่อครบ 45 นาที ยังไม่มีฝ่ายใดเก็บพื้นที่ทาสีได้ครบ ให้นำจำนวนเงินสะสมและให้ฝ่ายที่มีเงินสะสมมากที่สุดเป็นฝ่ายชนะ

(กติกาโดยละเอียด สามารถศึกษาได้จากคู่มือการเล่นเกม)

และเมื่ออธิบายจบ ให้นักเรียนสามารถซักถามในประเด็นที่สงสัยได้ หรือครูอาจใช้คำถามถามย้ำกติกาที่สำคัญ

## 5.3 การสาธิตการเล่น (15 นาที)

ครูสาธิตการเล่นเกมกระดานให้นักเรียนดูโดยใช้อุปกรณ์จริงและสถานการณ์จริง พร้อมให้นักเรียนทดลองเล่นไปพร้อมกับการสาธิตของครูเพื่อทำความเข้าใจ จากนั้นครูเปิดโอกาสให้นักเรียนพูดคุยทำความเข้าใจร่วมกัน และแบ่งหน้าที่ในการทำงาน



กระดานเล่นเกมและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเล่น

#### 5.4 การปฏิบัติ (30 นาที)

นักเรียนวางแผนการแก้ปัญหาพร้อมกันภายในกลุ่ม และเล่นเกมตามแผนที่วางไว้ และแก้ปัญหาพร้อมกัน โดยมีเป้าหมายคือการทำภารกิจของเกมให้สำเร็จ ให้ครูเป็นผู้จับเวลาและควบคุมการเล่นของนักเรียนให้เป็นไปตามกติกา ดูแลให้นักเรียนทุกคนได้เล่นกันทั่วถึงอย่างใกล้ชิด

#### 5.5 การติดตามผล (30 นาที)

จัดให้นักเรียนเล่นเกมกระดานอีก 1 รอบ (กลุ่มที่ชนะแข่งกัน และกลุ่มที่แพ้แข่งกัน) โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนพูดคุยวางแผนกันเองในกลุ่มเพื่ออภิปรายถึงปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการเล่นเกมกระดานและหาแนวทางการแก้ปัญหาร่วมกัน

จากนั้นครูตั้งคำถามเพื่ออภิปรายผลร่วมกับนักเรียนทั้งชั้นเรียน จากการวิเคราะห์กลุ่มตนเองเพื่อตอบคำถาม

กลุ่มที่ชนะมีวิธีการเล่นอย่างไร

กลุ่มที่แพ้ มีข้อผิดพลาดอย่างไร

นักเรียนได้ร่วมมือกันแก้ปัญหหรือไม่ อย่างไร

นักเรียนจะมีวิธีแก้ไขอย่างไรให้ประสบผลสำเร็จมากขึ้น

#### ขั้นสรุป (15 นาที)

6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม

7. ให้นักเรียนทำแบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ โดยใช้เวลา 5 นาที

#### สื่อและวัสดุอุปกรณ์

1. เกมกระดาน Painting
2. รูปทรงเรขาคณิตสามมิติ
3. แบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

#### แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องคณิตศาสตร์
2. แหล่งเรียนรู้ออนไลน์

## การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ (K) 1. นักเรียนสามารถคำนวณหาพื้นที่ผิวของปริซึมได้	ตรวจใบกิจกรรมจากเกมกระดาน	ใบกิจกรรมจากเกมกระดาน	ผ่านเกณฑ์ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
ด้านสมรรถนะ/กระบวนการ (P) 2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาแบบร่วมมือได้	สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ผ่านเกณฑ์ ระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 3. นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ ระดับพอใช้ขึ้นไป

**เกณฑ์การประเมิน**  
**ด้านความรู้ (K) ทักษะกระบวนการ (P) และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)**

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K) ใบกิจกรรม (10 คะแนน)	
3 ดี	นักเรียนได้คะแนนจากการประเมินผลงานร้อยละ 80 (คะแนนตั้งแต่ 8 ขึ้นไป)
2 พอใช้	นักเรียนได้คะแนนจากการประเมินผลงานร้อยละ 60-79 (คะแนนตั้งแต่ 6-7)
1 ปรับปรุง	นักเรียนได้คะแนนจากการประเมินผลงานต่ำกว่าร้อยละ 60 (คะแนนต่ำกว่า 6)
เกณฑ์การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ (P) การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	
3 ดี	นักเรียนได้คะแนนจากการประเมินการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันได้ การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม ได้คะแนน 25 ขึ้นไป
2 พอใช้	นักเรียนสามารถสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันได้ รวมถึงสามารถเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และสามารถสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม ได้คะแนน 13 - 24 คะแนน
1 ปรับปรุง	นักเรียนสามารถสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันได้ รวมถึงสามารถเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และสามารถสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม ได้คะแนน 25 - 36 คะแนน
เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) ความมุ่งมั่นในการทำงาน	
3 ดี	มีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ เป็นประจำ มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันอดทน และพยายามให้งานสำเร็จตามเป้าหมายภายในเวลาที่กำหนด
2 พอใช้	มีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ บ่อยครั้ง มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นอยู่ตลอด ทำงานด้วยความขยันอดทน และพยายามให้งานสำเร็จตามเป้าหมายภายในเวลาที่กำหนด
1 ปรับปรุง	ไม่มีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ บ้าง ขาดความรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ไม่ปรับปรุงการทำงาน และทำงานไม่เสร็จตามเป้าหมาย

## แบบประเมินจุดประสงค์การเรียนรู้ของนักเรียน

กลุ่มที่	ชื่อ - นามสกุล	ด้านความรู้ (K)			ด้านสมรรถนะ/ กระบวนการ (P)			ด้านคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ (A)		
		ระดับคะแนน	ผลการ ประเมิน		ระดับคะแนน	ผลการ ประเมิน		ระดับคะแนน	ผลการ ประเมิน	
			ผ่าน	ไม่ผ่าน		ผ่าน	ไม่ผ่าน		ผ่าน	ไม่ผ่าน
1										
2										
3										
4										

ลงชื่อ.....

...../...../.....

**แบบบันทึกคะแนน  
ใบกิจกรรมจากเกมกระดาน**

คำชี้แจง ให้บันทึกคะแนนที่ได้จากการตรวจใบกิจกรรมจากเกมกระดาน

กลุ่มที่	ชื่อ - นามสกุล	คะแนน รายบุคคล (10 คะแนน)	รวมคะแนน (50 คะแนน)	คะแนนกลุ่ม (10 คะแนน)
1				
2				
3				
4				

ลงชื่อ.....

...../...../.....

### แบบประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

คำชี้แจง ให้บันทึกคะแนนจากแบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือตามสมรรถนะ

กลุ่มที่	ชื่อ - นามสกุล	สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ			รวม
		สร้างและ เก็บรักษา ความเข้าใจ	เลือกวิธีการ ดำเนินการ เหมาะสม	สร้างและ รักษา ระเบียบกลุ่ม	
1					
2					
3					
4					

เกณฑ์การตัดสินด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

ได้ 25 - 36 คะแนน หมายถึง ดี

ลงชื่อ.....

ได้ 13 - 24 คะแนน หมายถึง พอใช้

...../...../.....

ได้ 0 - 12 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง



### แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคุณลักษณะที่นักเรียนแสดงออก

กลุ่มที่	ชื่อ - นามสกุล	ความมุ่งมั่นในการทำงาน					รวม
		ความพยายาม	มีส่วนร่วม	ความรับผิดชอบ	ความขยัน	ความสำเร็จ	
1							
2							
3							
4							

เกณฑ์การตัดสินด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

ได้ 5 คะแนน หมายถึง ดี

ลงชื่อ.....

ได้ 3 - 4 คะแนน หมายถึง พอใช้

...../...../.....

ได้ 0 - 2 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

**บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้**  
**หน่วยที่ 4 เรื่องพื้นที่ผิว แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2**

**ผลการสอน**

.....

.....

.....

**ปัญหาและอุปสรรค**

.....

.....

.....

**ข้อเสนอแนะ**

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน  
 (นางสาวขวัญชนก ชมกลาง)

ความเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ ..... ลงชื่อ..... (นางณัฐฐนิช ชลานันท์)	ความเห็นของหัวหน้าแผนกวิชาสามัญสัมพันธ์ ..... ลงชื่อ..... (นายพิษณุ ผิวทอง)
ความเห็นของรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ ..... ลงชื่อ..... (นายโชติ เรืองฤทธิ์)	

## ภาคผนวก ค ตัวอย่างแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

แบบประเมินแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน (Board Game) ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

### คำชี้แจง

แบบประเมินแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน (Board Game) ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 เรื่อง พื้นที่ผิว ใช้สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินเพื่อพิจารณาความเหมาะสมขององค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้อย่างละเอียด โดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งระดับความคิดเห็นมี 5 ระดับ ดังต่อไปนี้

- 5 หมายถึง เหมาะสมในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง เหมาะสมในระดับมาก
- 3 หมายถึง เหมาะสมในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อย
- 1 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

รายการ	ระดับความคิดเห็น					ข้อ เสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้						
1.1 ครอบคลุมด้านความรู้						
1.2 ครอบคลุมสมรรถนะและกระบวนการ						
1.3 ครอบคลุมคุณลักษณะอันพึงประสงค์						
2. ด้านสาระการเรียนรู้						
2.1 สอดคล้องและเหมาะสมกับสาระสำคัญ						
2.2 สอดคล้องและเหมาะสมกับสมรรถนะย่อย						
2.3 สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหา						
3. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
3.1 มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์						
3.2 ส่งเสริมให้เกิดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ						

รายการ	ระดับความคิดเห็น					ข้อ เสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
3.3 การจัดการเรียนรู้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน						
3.4 การจัดการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา						
4. ด้านสื่อการเรียนรู้						
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา						
4.3 สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้						
5. ด้านการวัดผลและประเมินผล						
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
5.2 สอดคล้องกับเนื้อหา						
5.3 ใช้เครื่องมือวัดผลและประเมินผลได้เหมาะสม						
5.4 สอดคล้องกับเกณฑ์การประเมิน						

### บันทึกความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงนาม.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ตาราง 20 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน (Board Game) ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ผลการประเมิน	
	แผน 1	แผน 2	แผน 3	แผน 4	แผน 5	$\bar{X}$	ความ เหมาะสม
<b>ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้</b>							
1.1 ครอบคลุมด้านความรู้	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	มาก
1.2 ครอบคลุมสมรรถนะ และกระบวนการ	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	มาก
1.3 ครอบคลุมคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	มากที่สุด
	เฉลี่ย					4.22	มาก
<b>ด้านสาระการเรียนรู้</b>							
2.1 สอดคล้องและเหมาะสมกับ สาระสำคัญ	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	มากที่สุด
2.2 สอดคล้องและเหมาะสมกับ สมรรถนะย่อย	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	มากที่สุด
2.3 สอดคล้องและเหมาะสม กับเนื้อหา	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	มากที่สุด
	เฉลี่ย					4.67	มากที่สุด
<b>ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>							
3.1 มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ที่สมบูรณ์	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	มาก
3.2 ส่งเสริมให้เกิดสมรรถนะ การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	มากที่สุด
3.3 การจัดการเรียนรู้เหมาะสมกับวัย	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	มาก
3.4 การจัดการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	มาก
	เฉลี่ย					4.17	มาก

ตาราง 20 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ผลการประเมิน	
	แผน 1	แผน 2	แผน 3	แผน 4	แผน 5	$\bar{x}$	ความ เหมาะสม
<b>ด้านสื่อการเรียนรู้</b>							
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	มากที่สุด
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	มากที่สุด
4.3 สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33	มาก
เฉลี่ย						4.56	มาก
<b>ด้านการวัดผลและประเมินผล</b>							
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	4.67	4.67	4.33	4.67	4.60	มากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	4.67	4.67	4.33	4.67	4.60	มากที่สุด
5.3 ใช้เครื่องมือวัดผลและประเมินผล ได้เหมาะสม	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	มาก
5.4 สอดคล้องกับเกณฑ์การประเมิน	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	มาก
เฉลี่ย						4.30	มาก
ผลรวมเฉลี่ย						4.38	มาก

ภาคผนวก ง ตัวอย่างแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

แบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ  
ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2  
เรื่อง พื้นที่ผิว

ชื่อ – นามสกุล.....แผนกวิชา.....ชั้นปีที่.....

---

แบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2  
เรื่อง พื้นที่ผิว เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนตามกรอบ  
การประเมินของ PISA 2015

คำชี้แจง

1. แบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือฉบับนี้ เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 3 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อ รวมทั้งหมด 12 ข้อ
2. แบบทดสอบฉบับนี้ใช้เวลา 2 ชั่วโมง
3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบทุกข้อ ตอบคำถามและแสดงวิธีคิดได้อย่างอิสระ
4. หากพบปัญหาใดๆ โปรดสอบถามครูผู้คุมสอบ

สถานการณ์ที่ 1 หอนาฬิกา



สถาปัตยกรรมที่โดดเด่นของคริสตศาสนสถาน จะต้องมีหอนาฬิกาไว้เพื่อให้ประชาชนทั่วไปได้ดูเวลา เพราะสมัยก่อนนาฬิกาข้อมือเป็นของที่มีราคาแพงมาก มีใ้กันเพียงชนชั้นสูงเท่านั้น โบสถ์ซึ่งถือว่าเป็นสถานที่ชุมนุมของประชาชนทุกคนจึงต้องมีหอนาฬิกาให้ประชาชนได้มองเห็นอย่างทั่วถึง

คริสตศาสนสถานแห่งหนึ่งต้องการบูรณะหอนาฬิกาใหม่ด้วยการทาสีภายนอกรอบหอนาฬิกา และมุงกระเบื้องหลังคาใหม่ จึงจ้างผู้รับเหมาก่อสร้างมาดำเนินงาน โดยหอนาฬิกามีลักษณะ

นาฬิกามีลักษณะ

- เป็นปริซึมฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส โดยมีความกว้างและความยาว 3 เมตร และสูง 15 เมตร
  - หลังคาพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีฐานเท่ากับปริซึม สูงเอียง 4 เมตร และสูง 12 เมตร
- ทั้งนี้การดำเนินงานต้องให้แล้วเสร็จภายในเวลา 1 สัปดาห์

นักเรียนเป็นผู้รับเหมาก่อสร้างที่ถูกว่าจ้าง โดยมีผู้ช่วยงาน 4 คน และทุกคนมีความสามารถต่างกัน ดังนี้

- เอก เป็นช่างทาสี และมีความสามารถในการขั้บรถ
- โท เป็นช่างทาสี และมีความเชี่ยวชาญในการคำนวณ
- ตรี เป็นช่างกระเบื้อง และเป็นคนมีเหตุผล ช่างคิด วาดรูปเก่ง
- จตุร เป็นช่างกระเบื้อง และเป็นคนละเอียดรอบคอบ ช่างสังเกต

1.1 จากสถานการณ์ที่ 1 นักเรียนจะต้องทาสีหอนาฬิกาและมุงกระเบื้องอย่างละเอียดารางเมตร และจะมอบหมายงานอย่างไรให้เหมาะสมกับผู้ช่วยทั้ง 4 คน เพราะเหตุใด (โดยแต่ละคนจะต้องรับผิดชอบงานอย่างน้อย 2 อย่าง ได้แก่ งานทาสี งานปูกระเบื้อง ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายออกแบบ ฝ่ายตรวจสอบ และฝ่ายการเงิน)

.....

.....

.....

.....

.....





## แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 เรื่อง พื้นที่ผิว

### คำชี้แจง

โปรดพิจารณาข้อคำถามแต่ละข้อว่ามีความสอดคล้องกับสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนหรือไม่ โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยพิจารณาจากสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ดังต่อไปนี้

1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน คือ การรู้และเข้าใจข้อสนเทศสำคัญ รวมทั้งจุดแข็งและจุดอ่อนที่เกี่ยวข้องกับงานในหน้าที่ของตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่ม สามารถติดตาม แก้ไขและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันตลอดการทำภารกิจ ประกอบด้วยสมรรถนะ ดังนี้

- 1.1 การค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิก
- 1.2 การสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา
- 1.3 การสื่อสารร่วมกันกับสมาชิกในการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหา
- 1.4 การตรวจสอบและแก้ไขความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกัน

2. การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา คือ เข้าใจปัญหาและรู้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย มีการสื่อสารในกลุ่มระหว่างการทำงานโดยการอธิบาย การอภิปราย การต่อรอง การให้เหตุผล และการโต้แย้ง ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ร่วมกัน ตามบทบาทหน้าที่ของตน ประกอบด้วยสมรรถนะ ดังนี้

- 2.1 การค้นพบความร่วมมือกันในการแก้ปัญหาให้เป็นไปตามเป้าหมาย
- 2.2 การระบุและอธิบายสิ่งที่ต้องทำให้เสร็จ
- 2.3 การวางแผนในการแก้ปัญหา
- 2.4 การตรวจสอบผลของการดำเนินงานและประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหา

3. การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม คือ เข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่ม รวมทั้งเฝ้าติดตามและรักษากฎระเบียบที่มีร่วมกัน สื่อสารและถ่ายทอดข้อสนเทศสำคัญ ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นกับเพื่อนร่วมกลุ่ม ประกอบด้วยสมรรถนะ ดังนี้

- 3.1 การเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา
- 3.2 การอธิบายบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่ม
- 3.3 การทำตามกฎระเบียบของกลุ่มที่สร้างร่วมกัน
- 3.4 การให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของทีม

เกณฑ์การให้คะแนนความสอดคล้องระหว่างเครื่องมือกับจุดประสงค์การเรียนรู้  
 ให้คะแนน +1 ถ้าเห็นด้วยว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้  
 ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้  
 ให้คะแนน -1 ถ้าไม่เห็นด้วยว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ตารางพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

จุดประสงค์การเรียนรู้	รายการประเมิน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<b>สถานการณ์ที่ 1 หอนาฬิกา</b>					
1. นักเรียนสามารถคำนวณหาพื้นที่ผิวของปริซึมได้ 2. นักเรียนสามารถคำนวณหาพื้นที่ผิวของพีระมิดได้	คำถามข้อ 1.1 (การค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิก)				
	คำถามข้อ 1.2 (การระบุและอธิบายสิ่งที่ต้องทำให้เสร็จ)				
	คำถามข้อ 1.3 (การให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของทีม)				
	คำถามข้อ 1.4 (การตรวจสอบผลของการดำเนินงานและประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหา)				
<b>สถานการณ์ที่ 2 ประเพณีเป็๋ง</b>					
นักเรียนสามารถคำนวณหาทรงกระบอกได้	คำถามข้อ 2.1 (การวางแผนในการแก้ปัญหา)				
	คำถามข้อ 2.2 (การสื่อสารร่วมกันกับสมาชิกในการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหา)				
	คำถามข้อ 2.3 (การอธิบายบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่ม)				
	คำถามข้อ 2.4 (การทำตามกฎระเบียบของกลุ่มที่สร้างร่วมกัน)				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	รายการประเมิน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<b>สถานการณ์ที่ 3 ตึกตาคหิมะ</b>					
1. นักเรียน สามารถ คำนวณหา พื้นที่ผิวของ กรวยได้	คำถามข้อ 3.1 (การเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา)				
	คำถามข้อ 3.2 (การค้นพบความร่วมมือกัน ในการแก้ปัญหาให้เป็นไปตามเป้าหมาย)				
2. นักเรียน สามารถ คำนวณหา พื้นที่ผิวของ ทรงกลมได้	คำถามข้อ 3.3 (การสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับ ปัญหา)				
	คำถามข้อ 3.4 (การตรวจสอบและแก้ไขความเข้าใจ เกี่ยวกับปัญหาร่วมกัน)				

บันทึกความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงนาม.....ผู้เชี่ยวชาญ  
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ตาราง 21 แสดงผลการประเมินคุณภาพเครื่องมือ หรือดัชนีความสอดคล้องระหว่าง  
ข้อคำถามของแบบทดสอบกับสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

สถานการณ์	ข้อ คำถาม	ความคิดเห็น			รวม	ค่า IOC	สรุปผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1.1	+1	+1	+1	3	1	นำไปใช้ได้
	1.2	+1	+1	+1	3	1	นำไปใช้ได้
	1.3	+1	+1	+1	3	1	นำไปใช้ได้
	1.4	+1	+1	+1	3	1	นำไปใช้ได้
2	2.1	+1	+1	+1	3	1	นำไปใช้ได้
	2.2	+1	+1	+1	3	1	นำไปใช้ได้
	2.3	+1	+1	+1	3	1	นำไปใช้ได้
	2.4	+1	+1	+1	3	1	นำไปใช้ได้
3	3.1	+1	+1	+1	3	1	นำไปใช้ได้
	3.2	+1	+1	+1	3	1	นำไปใช้ได้
	3.3	+1	+1	+1	3	1	นำไปใช้ได้
	3.4	+1	+1	+1	3	1	นำไปใช้ได้

## ภาคผนวก จ ตัวอย่างแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

### แบบสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน

สังเกตครั้งที่.....วันที่.....  
แผนการจัดการเรียนรู้ที่..... เรื่อง.....จำนวน..... ชั่วโมง  
ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2/4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

#### คำชี้แจง

1. แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ใช้สำหรับสังเกตการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้คำถามกระตุ้นกระบวนการคิด เพื่อพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติ ซึ่งมีทั้งหมด 6 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 การจัดชั้นเรียน

ขั้นที่ 2 การอธิบายวิธีการเล่น

ขั้นที่ 3 การสาธิตการเล่น

ขั้นที่ 4 การปฏิบัติ

ขั้นที่ 5 การติดตามผล

เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน คาดหวังว่านักเรียนจะแสดงออกทางด้านพฤติกรรมในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ดังนี้

#### 1.1 การสร้างและรักษาความเข้าใจร่วมกัน

1.1.1 การค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิก

1.1.2 การสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา

1.1.3 การสื่อสารร่วมกันกับสมาชิกในการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหา

1.1.4 การตรวจสอบและแก้ไขความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกัน

#### 1.2 การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา

1.2.1 การค้นพบความร่วมมือกันในการแก้ปัญหาให้เป็นไปตามเป้าหมาย

1.2.2 การระบุและอธิบายสิ่งที่ต้องทำให้เสร็จ

1.2.3 การวางแผนในการแก้ปัญหา

1.2.4 การตรวจสอบผลของการดำเนินงานและประเมินความสำเร็จของการแก้

ปัญหา

### 1.3 การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม

- 1.3.1 การเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา
- 1.3.2 การอธิบายบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่ม
- 1.3.3 การทำตามกฎระเบียบของกลุ่มที่สร้างร่วมกัน
- 1.3.4 การให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของทีม

2. ให้ผู้สังเกตพิจารณาการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน พร้อมบันทึกรายละเอียดที่ได้จากการสังเกต และข้อเสนอแนะในแต่ละขั้นของการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

**การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้**

ขั้นที่ 1 การจัดชั้นเรียน

ขั้นที่ 2 การอธิบายวิธีการเล่น

ขั้นที่ 3 การสาธิตการเล่น

ขั้นตอนนี้ส่งเสริมให้นักเรียนแก้ปัญหาแบบร่วมมือได้หรือไม่ อย่างไร

3.1 การสร้างและแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา

ได้                       ไม่ได้                       ไม่แน่ใจ

.....  
 .....

3.2 การระบุและอธิบายสิ่งที่ต้องทำให้เสร็จ

ได้                       ไม่ได้                       ไม่แน่ใจ

.....  
 .....

3.3 การอธิบายบทบาทหน้าที่ของตนเองและของกลุ่ม

ได้                       ไม่ได้                       ไม่แน่ใจ

.....  
 .....

#### ขั้นที่ 4 การปฏิบัติ

ขั้นตอนนี้ส่งเสริมให้นักเรียนแก้ปัญหาแบบร่วมมือได้หรือไม่ อย่างไร

4.1 การค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิก

ได้             ไม่ได้             ไม่แน่ใจ

.....

.....

4.2 การค้นพบความร่วมมือกันในการแก้ปัญหาให้เป็นไปตามเป้าหมาย

ได้             ไม่ได้             ไม่แน่ใจ

.....

.....

4.3 การเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา

ได้             ไม่ได้             ไม่แน่ใจ

.....

.....

4.4 การสื่อสารร่วมกันกับสมาชิกในการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหา

ได้             ไม่ได้             ไม่แน่ใจ

.....

.....

4.5 การวางแผนในการแก้ปัญหา

ได้             ไม่ได้             ไม่แน่ใจ

.....

.....

4.6 การทำตามกฎระเบียบของกลุ่มที่สร้างร่วมกัน

ได้             ไม่ได้             ไม่แน่ใจ

.....

.....



### ขั้นที่ 5 การอธิบายวิธีการเล่น

ขั้นตอนนี้ส่งเสริมให้นักเรียนแก้ปัญหาแบบร่วมมือได้หรือไม่ อย่างไร

5.1 การตรวจสอบและแก้ไขความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกัน

ได้       ไม่ได้       ไม่แน่ใจ

.....

.....

5.2 การตรวจสอบผลของการดำเนินงานและประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหา

ได้       ไม่ได้       ไม่แน่ใจ

.....

.....

การให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของทีม

ได้       ไม่ได้       ไม่แน่ใจ

.....

.....

การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานนี้ มีข้อดีอย่างไร

.....

.....

การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานนี้ มีข้อด้อยอย่างไร

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต

(.....)

ภาคผนวก จ ตัวอย่างแบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

แบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

เรื่อง.....วันที่.....  
ชื่อ.....กลุ่มที่.....

คำชี้แจง ให้สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้ที่แสดงออกถึงสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ โดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งระดับความคิดเห็นมี 4 ระดับ ดังต่อไปนี้

- 3 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมในระดับสูง
- 2 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมในระดับปานกลาง
- 1 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมในระดับน้อย
- 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดงออกถึงพฤติกรรม

รายการพฤติกรรมของผู้เรียน	ความคิดเห็น				พฤติกรรมบ่งชี้
	3	2	1	0	
1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน					
1.1 นักเรียนสามารถค้นพบความสามารถพิเศษของสมาชิกในกลุ่ม					
1.2 นักเรียนร่วมแบ่งปันข้อมูลเพื่อระบุและทำความเข้าใจปัญหา					
1.3 นักเรียนร่วมสื่อสารพูดคุยเพื่อระบุปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา					
1.4 นักเรียนร่วมอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจร่วมกับผู้อื่น และร่วมแก้ปัญหาเมื่อเกิดความไม่เข้าใจในกลุ่ม					
2. การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา					
2.1 นักเรียนร่วมระบุแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาให้เหตุผลในการโต้แย้ง และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น					
2.2 นักเรียนสามารถระบุและอธิบายขั้นตอนในการปฏิบัติงานเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จได้					

รายการพฤติกรรมของผู้เรียน	ความคิดเห็น				พฤติกรรมบ่งชี้
	3	2	1	0	
2.3 นักเรียนร่วมวางแผนการดำเนินงานและการออกแบบ ชิ้นงาน					
2.4 นักเรียนร่วมตรวจสอบผลการดำเนินงานและประเมิน ความสำเร็จของงานตามเป้าหมายที่ตั้งไว้					
<b>3. การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม</b>					
3.1 นักเรียนสามารถแบ่งบทบาทหน้าที่ตามความสามารถ ของสมาชิกและตนเองได้					
3.2 นักเรียนมีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และ เสร็จทันตามเวลาที่วางแผนไว้					
3.3 นักเรียนสามารถปฏิบัติตามกฎของกลุ่มที่ตั้งร่วมกันไว้ได้					
3.4 นักเรียนสามารถให้ข้อเสนอแนะเมื่อเกิดปัญหา และ ร่วมวางแผนหรือปรับเปลี่ยนหน้าที่ในการทำงานของสมาชิก					

### บันทึกความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงนาม.....

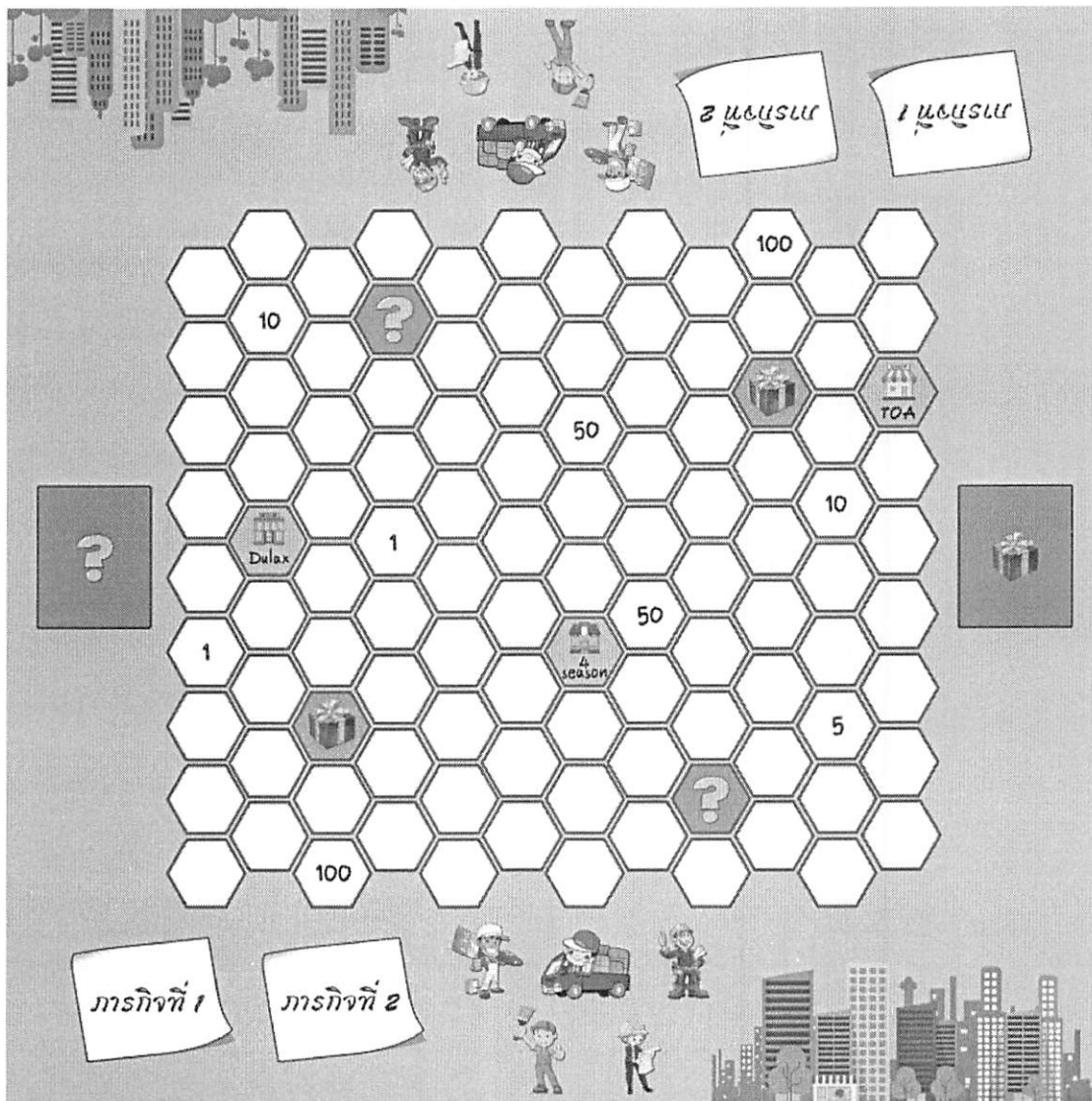
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ภาคผนวก จ ตัวอย่างเกมกระดาน

เกม Painting

เกม Painting คือ เกมกระดานประเภท Tabletop Game ที่เล่นบนโต๊ะหรือพื้นที่เรียบ อาศัยการใช้การ์ดและตัวหมากเคลื่อนที่บนกระดาน โดยมีกติกาเฉพาะในการเล่น



ภาพ 14 แสดงตัวอย่างกระดานเกม Painting

### สถานการณ์ในเกม Painting

ทีมรับเหมาก่อสร้างทั้งหมด 5 คน ได้แก่ สถาปนิก วิศวกร ฝ่ายจัดซื้อ ช่างทาสีคนที่ 1 และช่างทาสีคนที่ 2 ทำงานรับเหมาก่อสร้างอาคาร บ้านเรือน หรืออื่นๆ ตามที่ลูกค้าว่าจ้าง โดยทีมรับเหมาก่อสร้างสามารถเลือกรับงานใดก็ได้ 1 งาน และมีการแบ่งหน้าที่กัน ดังนี้

1. สถาปนิก : ออกแบบโครงสร้างอาคาร และส่งแบบให้วิศวกร
2. วิศวกร : อนุมัติแบบโครงสร้างอาคาร และก่อสร้าง
3. ฝ่ายจัดซื้อ : จัดซื้อสีย่อห้อต่างๆ ตามที่ลูกค้าต้องการ
4. ช่างทาสีคนที่ 1 : ทาสี
5. ช่างทาสีคนที่ 2 : ทาสี


เมื่อเลือกรับงานมาแล้ว ทุกคนต้องช่วยกันทำงานและทำภารกิจให้สำเร็จในเวลาที่กำหนด โดยสถาปนิกออกแบบโครงสร้างตามที่ลูกค้าต้องการ แล้วส่งแบบให้วิศวกรตรวจสอบและอนุมัติเพื่อก่อสร้างอาคารต่อไป จากนั้นฝ่ายจัดซื้อจะเป็นผู้จัดซื้อสี ให้ช่างทาสีทั้งสองคนนำไปทาสีอาคาร ก็จะถือว่าภารกิจสำเร็จ สามารถส่งงานให้ลูกค้าได้

### กติกา

1. แบ่งผู้เล่นออกเป็น 2 ทีม ทีมละ 5 คน ให้สวมบทบาทเป็นตัวละคร 5 ตัว ได้แก่ สถาปนิก วิศวกร ฝ่ายจัดซื้อ ช่างทาสีคนที่ 1 และช่างทาสีคนที่ 2
2. เปิดการ์ดภารกิจ (ภารกิจเกี่ยวกับรูปทรงเรขาคณิตสามมิติ) งานของลูกค้าออกมาวาง 4 ใบ การ์ดแต่ละใบจะมีรายละเอียดงานที่ลูกค้าต้องการ ให้แต่ละทีมเลือกงานของลูกค้ามา 1 ภารกิจ ให้ทุกคนช่วยกันร่างแบบโครงสร้างออกมาโดยการวาดรูป พร้อมคำนวณหาพื้นที่ผิวให้ถูกต้อง จึงจะได้โบนัสในจำนวนที่แตกต่างกันตามระดับความยากง่ายของภารกิจ
3. ทั้งสองทีมผลัดกันทอยลูกเต๋าทีมละ 1 ครั้ง ทีมใดได้แต้มมากกว่าเป็นฝ่ายเริ่มก่อน
4. ให้ผู้เล่นทอยลูกเต๋า 1 ครั้ง เพื่อให้หมากเคลื่อนที่ไปตามจำนวนแต้มที่ขึ้นบนลูกเต๋า ซึ่งสามารถเคลื่อนที่ไปในช่องที่ติดกันในทิศทางใดก็ได้
5. วิศวกรจะต้องเลือกจุดที่จะก่อสร้างตรงจุดใดก็ได้บนกระดานที่ไม่มีตัวเลขกำกับ แล้วเดินไปยังจุดนั้นเพื่อสร้าง Landmask แสดงอาณาเขตเจ้าของบ้าน ดังนั้นพื้นที่โดยรอบจะเป็นเขตของทีมนั้นด้วย หากอีกทีมเดินเข้ามาในอาณาเขตจะต้องจ่ายเงินให้เจ้าของบ้าน 100 บาท

6. จากนั้นสถาปนิกจะต้องส่งแบบโครงสร้างให้วิศวกรในจุดเดียวกับที่วิศวกรอยู่เพื่อก่อสร้างและสร้าง Landmark แสดงอาณาเขตเป็นเจ้าของบ้าน ดังนั้นพื้นที่โดยรอบจะเป็นเขตของทีม นั่นด้วย หากอีกทีมเดินเข้ามาในอาณาเขตจะต้องจ่ายเงินให้เจ้าของบ้าน 100 บาท
7. ฝ่ายจัดซื้อจะต้องไปซื้อสิที่ร้านค้าของ TOA, Delux หรือ 4season ตามที่กำหนดในการ์ดภารกิจ
8. จากนั้นช่างทาสีจะต้องทาสี โดยการเดินไปยังจุดที่มีตัวเลขกำกับ ซึ่งตัวเลขคือพื้นที่ผิวในการทาสีได้ของช่าง (ตารางเมตร/ตารางเซนติเมตร) โดยจะต้องเดินไปจนกว่าจะครบจำนวนพื้นที่ที่คำนวณได้ในภารกิจ
8. จุดที่มีสัญลักษณ์รูปของขวัญ จะแทนการเสี่ยงโชค ตัวหมากที่เดินไปตกจุดนี้จะต้องหยิบการ์ดเสี่ยงโชคที่อยู่บนสุด 1 ใบ ซึ่งมี 2 ลักษณะ คือ โชคดี และโชคร้าย
9. จุดที่มีสัญลักษณ์รูปเครื่องหมายคำถาม จะแทนการตอบคำถาม ตัวละครที่เดินไปตกจุดนี้จะต้องหยิบการ์ดคำถามที่อยู่บนสุด 1 ใบ ซึ่งเป็นคำถามเกี่ยวกับพื้นที่ผิว หากตอบถูก จะช่วงชิงเงินจากทีมตรงข้ามได้ 500 บาท แต่หากตอบผิดจะต้องเสียเงินให้ทีมตรงข้าม 500 บาท

**วิศวกร**




หน้าที่ :

ก่อสร้าง และสร้าง Landmark

ความสามารถ :

สามารถอนุมัติแบบแปลนอาคารและ  
สิ่งปลูกสร้างอื่นๆ ได้

**ฝ่ายจัดซื้อ**




หน้าที่ :

จัดซื้ออุปกรณ์และสีทาบ้าน

ความสามารถ :

สามารถซื้อสิยี่ห้อใดก็ได้ตามที่กำหนด  
และส่งสีให้ช่างทาสีคนใดก็ได้

### สถาปนิก



หน้าที่ :  
ออกแบบรูปทรงของอาคารและสิ่งปลูกสร้าง

ความสามารถ :  
สามารถเขียนแบบโครงสร้างอาคารและอื่น ๆ ได้  
และส่งมอบแบบที่สมบูรณ์ให้วิศวกร


### ช่างทาสี



หน้าที่ :  
ทาสีพื้นที่สีของงานให้ครบตามที่กำหนด

ความสามารถ :  
สามารถทาสีอาคารได้ทั้งภายนอกและภายใน  
และเดินไปยังจุดที่มีหมายเลขเพื่อเก็บน้ำที่ในการทาสี

### ช่างทาสี



หน้าที่ :  
ทาสีพื้นที่สีของงานให้ครบตามที่กำหนด

ความสามารถ :  
สามารถทาสีอาคารได้ทั้งภายนอกและภายใน  
และเดินไปยังจุดที่มีหมายเลขเพื่อเก็บน้ำที่ในการทาสี



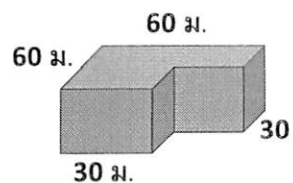
ภาพ 15 แสดงตัวอย่างตัวละครในเกม Painting

<p style="text-align: center;"><u>Level 1</u></p> <p style="text-align: center;">อาคารรูปปริซึมฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีฐานกว้าง 80 เมตร ยาว 120 เมตร และมีความสูง 20 เมตร ต้องการทาสีภายในอาคาร ผ้า และพื้น โดยใช้สียี่ห้อ 4season</p> <p style="text-align: center;">โบนัส 2,500 บาท</p>	<p style="text-align: center;"><u>Level 1</u></p> <p style="text-align: center;">อาคารรูปปริซึมฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีฐานยาวด้านละ 80 เมตร และมีความสูง 30 เมตร ต้องการทาสีภายนอกอาคาร และคาดฟ้า โดยใช้สียี่ห้อ TOA</p> <p style="text-align: center;">โบนัส 2,500 บาท</p>
<p style="text-align: center;"><u>Level 2</u></p> <p style="text-align: center;">ตึกแถวแบบสองชั้นแห่งหนึ่ง มี 10 ห้องแถว แต่ละห้องแถวมีด้านกว้าง 5 เมตร ยาว 20 เมตร และอาคารสูง 8 เมตร ต้องการทาสีภายในทั้งหมด โดยใช้สียี่ห้อ TOA</p> <p style="text-align: center;">โบนัส 4,500 บาท</p>	<p style="text-align: center;"><u>Level 1</u></p> <p style="text-align: center;">อาคารแปดรูปปริซึมฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีฐานกว้าง 80 เมตร ยาว 100 เมตร และมีความสูง 40 เมตร ต้องการทาสีภายนอกอาคาร และคาดฟ้า ทั้งสองอาคาร โดยใช้สียี่ห้อ Dulax</p> <p style="text-align: center;">โบนัส 3,000 บาท</p>



<p style="text-align: center;"><u>Level 2</u></p> <p style="text-align: center;">อาคารรูปปริซึมฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้าแห่งหนึ่งมี 5 ชั้น แต่ละชั้นมีความสูงชั้นละ 4 เมตร มีฐานกว้าง 60 เมตร ยาว 90 เมตร ต้องการทาสีภายนอกอาคาร และคาดฟ้า โดยใช้สี TOA</p> <p style="text-align: center;">โบนัส 4,000 บาท</p>	<p style="text-align: center;"><u>Level 2</u></p> <p style="text-align: center;">หลังคารูปปริซึมฐานสามเหลี่ยมด้านเท่า ฐานแต่ละด้านยาว 50 เมตร และสูง 43 เมตร หลังคามีความลึก 100 เมตร ต้องการทาสีหลังคาและหน้าจั่วหลังคา โดยใช้สี Dulax</p> <p style="text-align: center;">โบนัส 4,000 บาท</p>
<p style="text-align: center;"><u>Level 3</u></p> <p style="text-align: center;">โรงแรมแห่งหนึ่ง มีความกว้าง 150 เมตร ยาว 200 เมตร และสูง 20 เมตร เจ้าของโรงแรมนับถือสงขจฺย จึงสร้างอาคารให้เว้นโถงตรง กลางไว้ ซึ่งโถงนั้นกว้าง 50 เมตร ยาว 70 เมตร ต้องการทาสีภายนอก และคาดฟ้า โดยใช้สี TOA</p> <p style="text-align: center;">โบนัส 6,000 บาท</p>	<p style="text-align: center;"><u>Level 2</u></p> <p style="text-align: center;">อาคารรูปปริซึมฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้าแห่งหนึ่งมี 7 ชั้น แต่ละชั้นมีความสูงชั้นละ 4 เมตร มีฐานกว้าง 50 เมตร ยาว 100 เมตร ต้องการทาสีภายใน ฝ้า และเพดานทั้ง 7 ชั้น โดยใช้สี 4season</p> <p style="text-align: center;">โบนัส 4,500 บาท</p>

ภาพ 16 แสดงตัวอย่างการวัดการปริศนาในเกม Painting



Level 3







อาคารรูปตัวแอล มีทั้งหมด 5 ชั้น สูงชั้นละ 4 เมตร  
โดยมีฐานกว้างและยาว ดังรูป  
ต้องการทาสีภายนอก และคาดฟ้า  
โดยใช้สี Dulax

โบนัส 6,000 บาท

Level 3







อาคารรูปปริศมีฐานสี่เหลี่ยมคางหมู  
มีด้านขนานของฐานด้านหนึ่งยาว 40 เมตร  
อีกด้านหนึ่งยาว 100 เมตร  
โดยเส้นขนานห่างกัน 40 เมตร  
ต้องการทาสีภายนอกอาคาร และคาดฟ้า  
โดยใช้สี

โบนัส 7,000 บาท

<p>บอกลักษณะรูปเรขาคณิต ปริซึม</p> 	<p>สูตรการหาพื้นที่ผิวของ ปริซึม</p> 
<p>กล่องใบหนึ่ง กว้าง 10 นิ้ว ยาว 10 นิ้ว สูง 12 นิ้ว ต้องการห่อกระดาษของขวัญ ขนาด 20x20 นิ้ว ต้องใช้กระดาษกี่แผ่น</p> 	<p>สี 1 ถัง สามารถทาตู้เสื้อผ้าได้ 100 ตร.ม. จะสามารถทาตู้เสื้อผ้าที่มีฐานกว้าง 1 ม. ยาว 3 ม. และสูง 2 ม. ได้กี่หลัง</p> 
<p>ยกตัวอย่างสิ่งของในชีวิตประจำวัน ที่มีลักษณะเป็น ปริซึม มา 3 อย่าง พร้อมชี้ส่วนประกอบฐาน</p> 	<p>จงวาดภาพแสดง รูปคลี่ของปริซึมฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส และผิวข้าง</p> 



ภาพ 17 แสดงตัวอย่างการ์ด steal ในเกม Painting

<p>เก็บเงินได้ 500 บาท</p> 	<p>รับเงินปันผล 1,200 บาท</p> 
<p>ทำความดี ได้เดินอีก 1 ครั้ง</p> 	<p>ถูกลอตเตอรี่ ได้เงิน 4,000 บาท</p> 
<p>นั่ง Timemachine ไปที่ใดก็ได้ 1 ครั้ง</p> 	<p>หัวหน้าให้โบนัส 1,500 บาท</p> 

ทำงานล่วงเวลา  
ได้เดินอีก 1 ครั้ง



ได้รางวัลที่มงานดีเด่น  
1,000 บาท



นายจ้างเพิ่มค่าแรงให้  
2,000 บาท



จับฉลากได้เงิน  
500 บาท



ประสบอุบัติเหตุ  
หยุดเดิน 1 ครั้ง



การจราจรติดขัด  
หยุดเดิน 1 ครั้ง



ลิ้มของ  
เดินกลับไปจุดเดิม

ทะเลาะวิวาท  
เสียค่าปรับ 500 บาท

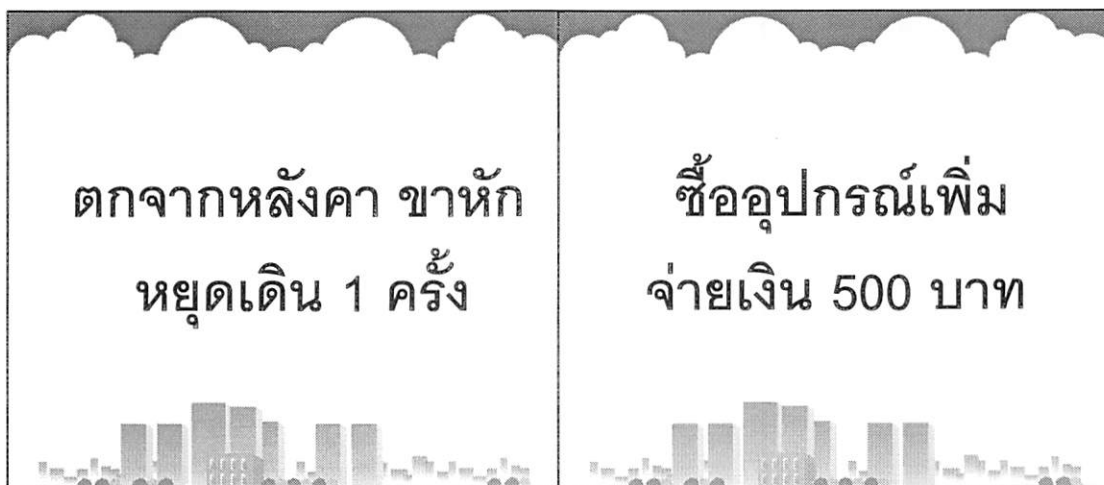
วันหยุดนักขัตฤกษ์  
หยุดเดิน 1 ครั้ง

โดนโจรปล้น  
สูญเงิน 1,000 บาท

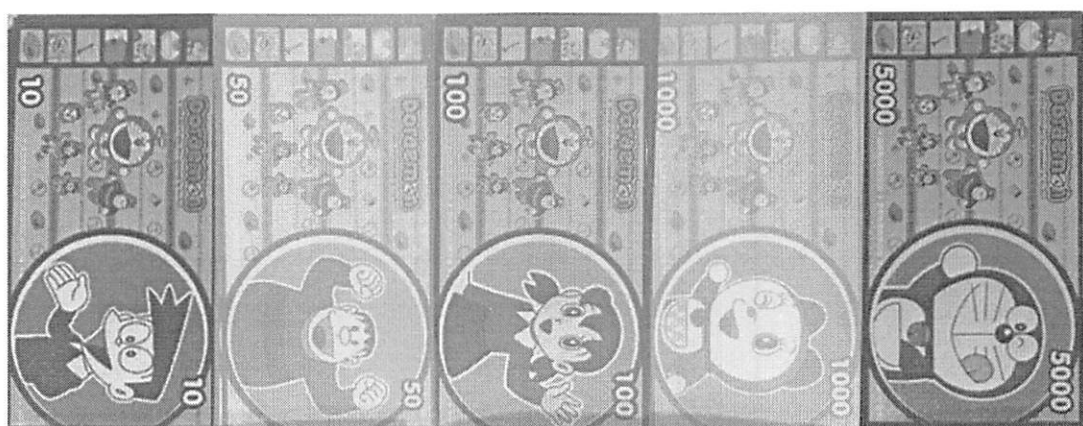
งานก่อสร้างมีปัญหา  
หยุดเดิน 1 ครั้ง

เดินทางไกล  
เสียค่าน้ำมัน 1,000 บาท

ด



ภาพ 18 แสดงตัวอย่างการ์ดเสียงไซคในเกม Painting



ภาพ 19 แสดงตัวอย่างธนบัตรในเกม Painting



ภาพ 20 แสดงตัวอย่างบ้านและลูกเต๋ในเกม Painting



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล  
วัน เดือน ปี เกิด  
ที่อยู่ปัจจุบัน  
ที่ทำงานปัจจุบัน  
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน  
ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2559

ขวัญชนก ชมกลาง  
10 กุมภาพันธ์ 2536  
130/1 หมู่ 14 ตำบลปากช่อง อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์  
67110  
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ 212 ถนนสามัคคีไชย ตำบลในเมือง  
อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000  
ครู  
ค.บ. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

